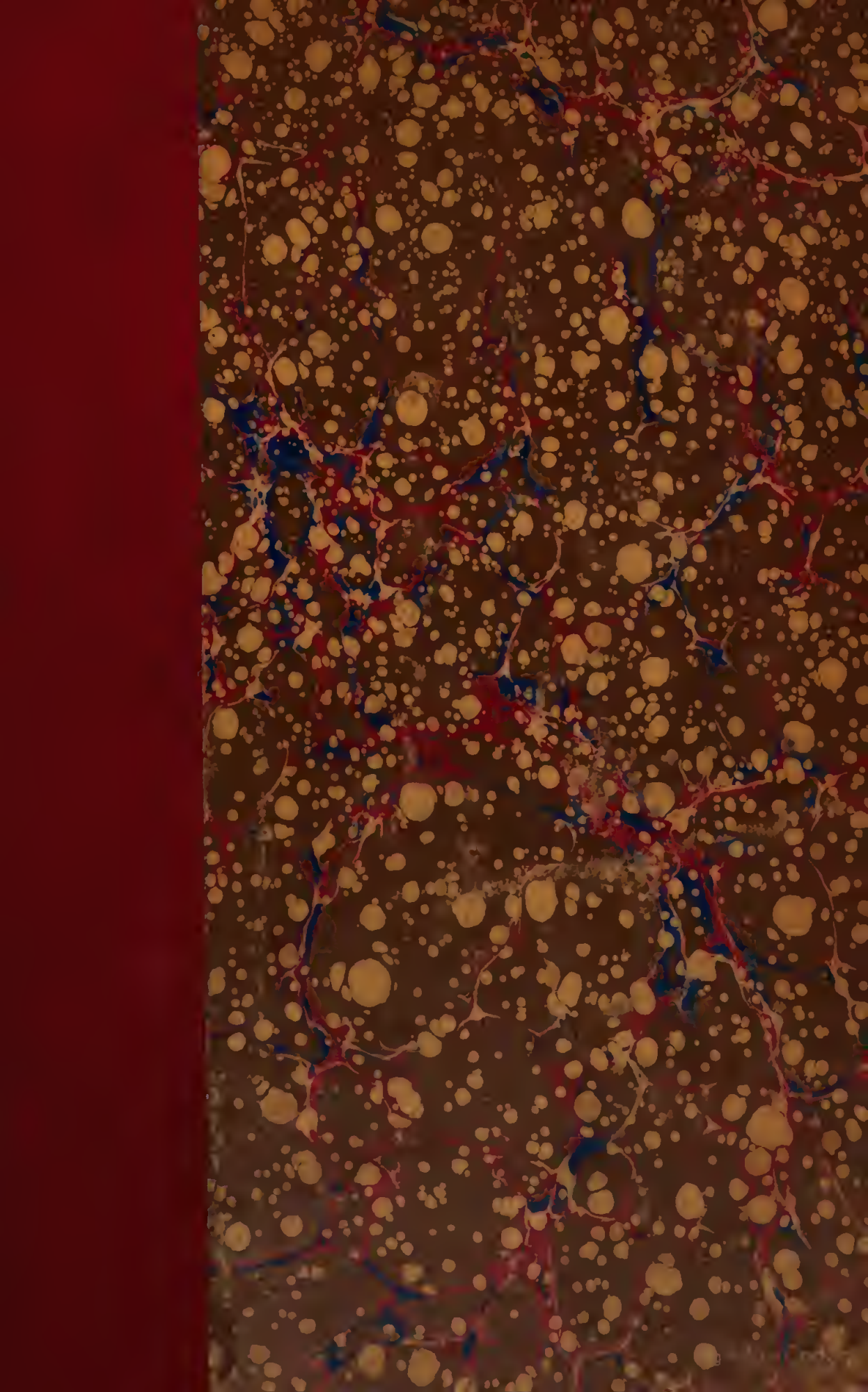

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

Deposited by ALEX. AGASSIZ.

No. 38,750.

September 6, 1912.

MARTINS,

KLEINERE SCHRIFTEN.

GESAMMELTE

KLEINERE SCHRIFTEN

NATURWISSENSCHAFTLICHEN INHALTS

VON

CHARLES MARTINS,

PROFESSOR DER NATURWISSENSCHAFTEN AN DER
MEDICINISCHEN FACULTÄT ZU MONTPELLIER, DIRECTOR DES BOTANISCHEN GARTENS
DASELBST, CORRESPONDIRENDES MITGLIED DES INSTITUTS VON FRANKREICH
UND DER ÖKOLOGISCHEN GESELLSCHAFT IN LONDON U. S. W.

AUTORISIRTE UEBERSETZUNG

VON

STEPHAN BORN.

I. BAND.

BASEL.
SCHWEIGHAUSERISCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG.
(HUGO RICHTER.)
1880.

Vorwort des Uebersetzers.

Der Name des Verfassers vorliegender Abhandlungen hat weit über die Grenzen Frankreichs hinaus einen guten Klang. Auf zahlreichen wissenschaftlichen Congressen des Continents und Grossbritanniens bewunderte man den klaren, lebendigen Vortrag des berühmten Botanikers von Montpellier, der hier nicht nur als eine der ersten Grössen in seinem speciellen Fache glänzte, sondern auch auf allen Gebieten der Naturwissenschaften wie in allen gebräuchlichen europäischen Sprachen sich heimisch bewegte. Seine Forschungsreisen von den eisstarrenden Klippen Spitzbergens bis in die glühenden Ebenen der Sahara, seine Wanderungen in Lappland, seine Besteigungen der höchsten Alpengipfel, seine botanischen Spaziergänge längs der Küsten von Kleinasien, Syrien und Aegypten, und neben diesen grösseren Unternehmungen seine zahlreichen Ferienausflüge, welche ihn in persönliche Beziehungen zu allen hervorragenden Gelehrten der Welt brachten, Alles dies trug dazu bei, seinen stets auf das Ganze gerichteten Geist zu einer seltenen Universalität des Wissens und Freiheit der Weltanschauung zu führen.

Digitized by Google

Zu gleicher Zeit Förderer und Verbreiter der Naturwissenschaften, hat Charles Martins nicht nur in gelehrten Kreisen, sondern auch da, wo man nur receptiv an den geistigen Bewegungen der Zeit sich betheiligt, warme Anerkennung gefunden. Die in diesem ersten Bande in's Deutsche übertragenen Abhandlungen waren eine Zierde der *Revue des deux Mondes,* die Jahr um Jahr eine derselben ihren Lesern vorlegte. Wir haben nicht unterlassen, das Entstehungsjahr eines jeden dieser wissenschaftlichen Beiträge anzumerken. War bei zweien, der Reise des Challenger und der Geschichte der Nordpolfahrten, das Material nur in soweit erschöpft worden, als es für den Verfasser in dem Momente vorhanden war, da er die Feder niederlegte, so wird der Kenner doch die Fülle des in geistvoller Anordnung Dargebotenen dankbar entgegennehmen. Er weiss, dass die Wissenschaft niemals stille steht und ist gern bereit, durch Hinzufügung der Erfahrungen und Resultate des heutigen Tages an dem Werke des gestrigen selber fortzubauen.

Basel, den 25. October 1879.

Der Uebersetzer.

Inhalt.

Seite

Die Evolutionstheorie. Werth und Uebereinstimmung der Beweise, auf welchen dieselbe beruht 1

Lamarck. Sein Leben und seine Werke 37

Die Pflanzen-Bevölkerungen. Ihr Ursprung, ihre Zusammensetzung und ihre Wanderungen 99

Die Britische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften . . 141

Wissenschaftliche Reise um die Welt, ausgeführt von der englischen Corvette „Challenger". 192

Ueber die Möglichkeit der Erreichung des Nordpols. Ursachen des Misslingens früherer Versuche. Entwürfe zu neuen Fahrten von englischer und deutscher Seite 229

Die Evolutionstheorie.

Werth und Uebereinstimmung der Beweise, auf welchen dieselbe beruht.

Die Wissenschaft macht keinen Anspruch auf absolute Wahrheit, sie kennt nur feststehende Thatsachen oder Theorieen, deren der Gewissheit nahekommende Wahrscheinlichkeit auf der Uebereinstimmung der zahlreichen Beweise fusst, die zu ihren Gunsten sprechen. So ist in der Astronomie die Umdrehung der Erde um sich selbst und um die Sonne eine Thatsache, welche von sämmtlichen wiederholten Beobachtungen und allen Rechnungen bestätigt wird, die man seit der unsterblichen Entdeckung Galilei's ausgeführt hat. Die Thatsächlichkeit dieser doppelten Bewegung ist demnach eine für die Wissenschaft definitiv gültige Wahrheit. Ebenso verhält es sich mit der Theorie der Anziehungskraft. Als Newton die Gesetze derselben formulirte, traten von allen Seiten Einwürfe gegen sie auf; sie wurden sämmtlich widerlegt und die ferneren Fortschritte in der Mechanik des Himmels bestätigen die Existenz dieser Gesetze täglich. In der Physik beherrscht die Theorie der Transformation der Kräfte, obgleich sie erst neuen Ursprungs ist, schon die gesammte Wissenschaft; die Schwierigkeiten verschwinden, nachdem sie kaum auftreten, und

jeder Tag fügt zu den schon bekannten Beweisen neue hinzu. Wärme, Licht, Electricität, Magnetismus sind keine verschiedenen Kräfte, keine Imponderabilien mehr, wie man ehedem sich ausdrückte, es sind Bewegungs-Erscheinungen. In der Chemie gibt die moderne Theorie der Atomistik nicht nur über die Natur der bekannten Verbindungen Auskunft, sondern gestattet auch ausserdem, die möglichen Verbindungen im Voraus anzugeben; sie wird auf diese Weise zu einer mächtigen Forschungsmethode, welche die Wissenschaft täglich mit fruchtbaren Entdeckungen und neuen Stoffen bereichert, welche im Laboratorium geschaffen, aber theoretisch vorausgesehen worden sind. In der Physiologie befestigt sich die Lehre von den Reflexbewegungen, welche an Stelle der vagen Lehre von den sympathischen Wirkungen tritt, ebenfalls durch Zunahme der Beobachtungen und Experimente, durch welche sie bestätigt wird.

Wie das Wissensfeld der Physiologie, so ist auch das der Naturgeschichte mannigfaltiger als das der astronomischen, physikalischen oder chemischen Wissenschaften; die Thatsachen sind nicht so einfach, nicht so bestimmt, die Phänomene complicirter, die Erfahrungen weniger sicher, die Schlussfolgerungen schwieriger. In dem organischen Wesen, sei es Pflanze oder Thier, verrichten mannigfaltige und zahlreiche Apparate verschiedene Functionen, die sich gegenseitig beeinflussen. Die Formen sind nicht mehr geometrisch wie diejenigen der Sterne und der Crystalle: sie sind mit dem Alter veränderlich, da die lebenden Wesen entstehen, wachsen und sterben. Ihr individueller Zustand modificirt sich in zunehmendem Maasse von ihrem Entstehen an bis zu ihrem Tode; ihre Gesammtheit stellt eine progressive Serie dar, welche aus mehr und mehr vollkom-

menen Wesen gebildet wird und zwar von jenen elementaren Organismen an, die den Uebergang von der Pflanze zum Thier bezeichnen, bis zum Menschen, der Krone der organischen Welt. Noch vor Kurzem verband kein allgemeines Gesetz diese Wesen unter einander: man hatte ihre Verwandtschaften erkannt und sie vermittelst der natürlichen Methode in der Botanik wie in der Zoologie festgestellt; die Ursache dieser Verwandtschaften aber, die der individuellen Entwickelung, die Fäden, welche die fossilen Pflanzen und Thiere an die lebenden Pflanzen und Thiere knüpfen, waren unbekannt. Die von Lamarck seit 1809 ausgesprochene, von Göthe philosophisch begriffene, von Charles Darwin definitiv formulirte und von seinen Schülern entwickelte Evolutionstheorie verbindet sämmtliche Theile der Naturgeschichte unter einander wie die Gesetze Newtons die Bewegungen der Himmelskörper unter einander verbunden haben. Diese Theorie, welche auch mit den Namen Darwinismus, Transformismus, Descendenztheorie bezeichnet wird, ist schon manchmal dargestellt worden: sie ist eng mit der Lehre von der Transformation der physikalischen Kräfte verbunden, von der sie nur einen besondern Fall bedeutet. Mein Zweck bei der vorliegenden Studie ist der, den Nachweis zu liefern, dass diese Theorie alle Merkmale der Newton'schen Gesetze besitzt und sich wie diese auf eine Uebereinstimmung von täglich sich mehrenden Beweisen stützt. Nach der Ansicht unabhängig denkender und urtheilsfähiger Männer verleihen diese Beweise ihr also den Charakter einer der Gewissheit nahekommenden Wahrscheinlichkeit, das Postulat der Wahrheit in den positiven Wissenschaften.

I. Continuität der Schöpfung. — Atavismus.

Der Ausgangspunkt der Evolutionstheorie ist die Continuität der Schöpfung auf der Erde, vom ersten Erscheinen der organischen Wesen an bis auf die gegenwärtige Stunde. Diese Continuität ist eine Entdeckung der Jetztzeit. Bei Beginn und selbst um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts kannten die Naturforscher fast nur die lebenden Pflanzen und Thiere. Die Paläontologie war noch nicht entstanden. Seit dem Ende des sechszehnten Jahrhunderts indessen hatten schon zwei grosse Künstler, Leonardo da Vinci und Bernard Palissy*) verkündet, dass die Erde Muscheln enthalte, welche im Schoosse verschwundener Meere gelebt haben, deren aus dem Wasser hervorragender Boden das Skelett der gegenwärtigen Continente bildet. Ihr geübtes Auge hatte die Aehnlichkeit zwischen jenen neuen Formen und den bekannten Formen der lebenden Muscheln erkannt; diese Wahrheit wurde jedoch erst ein Jahrhundert später von Stenon und Hooke wissenschaftlich festgestellt, dann von Buffon vulgarisirt. Die Paläontologie konnte keine raschen Fortschritte machen. Die Materialien, die sie benutzt, ruhen in den Tiefen der Erde oder werden in den meisten Fällen nur durch Nachgrabungen an's Licht gefördert, die zu ganz anderen Zwecken unternommen sind: der Zufall bringt sie zu Tage und die meisten jener Ueberreste einer untergegangenen Welt werden übersehen, zerstreut, vergessen, oft auch zerstört, und gehen für das Studium verloren. Anfangs sammelte man nur

*) *Discours admirables des pierres*, 1580 *(Oeuvres complètes)*, édition Cap, p. 275.

thierische Ueberreste, Knochen, Rückenschilde und Muscheln; die im Schoosse der Erde erhaltenen Pflanzenabdrücke blieben vollständig unbeachtet. Man wusste nur, dass es fossile, verkieselte Hölzer gebe, die dem Holze unserer lebenden Bäume gleichen.

Die Unkenntniss der Paläontologie verband sich bei Linné und seinen Zeitgenossen mit einer vorgefassten Idee: sie nahmen *a priori* an, dass die Arten nach einander geschaffen worden, dass sie einer besonderen Existenz geniessen und sich durch sogenannte *specifische* Charaktere auszeichnen, die sie auf dem Wege der Fortpflanzung erblich übertragen. Jene Naturforscher waren überzeugt, dass diese Arten kein anderes Band unter sich besitzen als eine mehr oder weniger grosse Aehnlichkeit mit anderen Arten, mit denen man sie zusammenstellte, um eine Gruppe unter dem von Tournefort geschaffenen Namen „die Gattung“ zu errichten. Dies Vorurtheil, gepaart mit Abwesenheit jeder paläontologischen Vorstellung, verhinderte den Fortschritt, welcher seitdem und zwar in einer anderen Richtung sich vollzogen hat. Der Botanik und der Zoologie, zu jener Zeit rein beschreibenden Wissenschaften, fiel die ungeheure Aufgabe zu, die auf der Oberfläche der Erde lebenden Pflanzen und Thiere zu entdecken, zu erkennen, zu beschreiben und einzutheilen; sie konnten dieser Aufgabe kaum genügen, und das Inventarium wird noch lange der Vollendung harren.

Die systematische Paläontologie ist das Werk des neunzehnten Jahrhunderts. Unter dem Anstoss Cuvier's überholte die der Thiere diejenige der Pflanzen. Letztere wurden indessen von Schlotheim, Adolphe Brongniart, Corda, Lindley und Göppert studirt; doch da die Mehrzahl der im Schoosse der Erde entdeckten Thiere und Pflanzen sehr verschieden von den gegenwärtig lebenden schienen, so

hatte man daraus geschlossen, dass eine vollkommene Discontinuität zwischen der Schöpfung der lebenden und derjenigen der fossilen Organismen vorhanden sei. Das Genie Cuvier's hatte indessen nicht verkannt, dass die erloschenen Arten in den allgemeinen Rahmen des Thierreichs passten und gewisse Lücken zwischen verschiedenen Ordnungen desselben ausfüllten. Er nahm immerhin nicht an, dass die lebenden Thiere die Abkömmlinge ihrer verschwundenen Vorgänger seien. Die Geologie jener Epoche war der Meinung Cuvier's günstig: sie lehrte, dass die Erde der Schauplatz grosser Umwälzungen, furchtbarer Ueberschwemmungen gewesen, in denen alle erschaffenen Wesen untergegangen seien. Die biblische Sündfluth, die Quelle jener vorgefassten Meinungen, galt als Beispiel und Beweis für jene Ueberschwemmungen. Mehr noch: die Erhebung der Gebirge, welche durch die aufgerichteten und umgebogenen, anfangs auf dem Meeresgrunde horizontal abgelagerten Schichten bezeugt wird, erschien in der Anschauung der Geologen als ein plötzliches, mit äusserster Heftigkeit aufgetretenes Phänomen, mit einem Decorationswechsel in der Oper vergleichbar, wenn die Gebirge auf den Wink des Maschinisten aus der Tiefe emporgezaubert werden. Diese Erhebungen wurden als die Ursache periodischer Cataclysmen betrachtet, welche die Vernichtung aller damals vorhandenen Pflanzen und Thiere herbeiführten. Die moderne Wissenschaft hat alle diese falschen Voraussetzungen gerichtet. Von der physicalischen Geographie und der Paläontologie gefördert, hat die Geschichte der Erde uns gelehrt, dass unser Planet nicht der Schauplatz periodischer Umwälzungen gewesen. Seine Archive, die durch die verschiedenen Schichten repräsentirt werden, welche die Erdrinde ausmachen, enthalten die Ueberreste einer Aufeinan-

derfolge von Pflanzen und Thieren, die mit den einfachsten Organismen beginnen und mit den zusammengesetztesten schliessen. Aehnlich den Inschriften und Münzen, auf welche die Chronologie in der Geschichte sich stützt, offenbaren sie uns das Fortschreiten der Wesen von den ältesten bis zu den jüngsten Erdbildungen. Der Zusammenhang mit den gegenwärtig lebenden Arten kann fernerhin nicht mehr geleugnet werden: es gibt keine Lücke mehr in der Schöpfung.

Wir wollen vorerst einige Beispiele aus der Botanik anführen. In unseren Gärten und Wäldern sind wir von Pflanzen umgeben, welche zu zoologischen Epochen lebten, die der Jetztzeit weit vorausgegangen sind. Zwei Arten Ahorn*), die Buche, die Silbertanne, der amerikanische Nussbaum mit aschfarbigen Blättern, der Granatbaum, der Judasbaum, der Rosenlorbeer, der Mastixbaum und Terpentinbaum, der Vierzigthalerbaum**) existirten schon in der Tertiärzeit. Da das Klima jener Periode wärmer war als das unsrige, so findet man sie in fossilem Zustande an Orten, wo sie heute nicht leben könnten: den Granatbaum in der Gegend von Lyon, den Lorbeerbaum der kanarischen Inseln in der Provence, den Gincko auf Spitzbergen, in Sibirien und Grönland, unter Breitegraden, wo gegenwärtig kein Baum der Gewalt der Winde und der Strenge des Winters zu widerstehen vermag. Man hat denselben Baum in fossilem Zustande bei Sinigaglia in Italien angetroffen. So hat sich also der Gincko, der aus der Juraperiode stammt, weit verbreitet, indem er während der Tertiärzeit vom Pol bis zu südlichen Regionen Strahlen aussandte. Er ist überall in Folge klimatologischer Veränderungen zu Grunde gegangen,

---

*) *Acer opulifolium, A. monspessulanum.*
**) *Gincko biloba.*

mit Ausnahme von China und Japan, wo er noch wild vorkommt. Im Jahre 1754 wieder in Europa eingeführt, bequemt er sich dem Klima von England, Frankreich und Italien ziemlich gut an. Hier wäre also ein fossiler Baum noch am Leben, so wie die vorher erwähnten mit ihm. Dasselbe ist mit dem Rosenlorbeer *(Nerium oleander)* der Fall. Spontan im Departement du Var, an der genuesischen Küste, in Sicilien, dem Süden Spaniens, in Griechenland, Syrien u. s. w. wurde er fossil in den unteren Sandsteinformationen der Sarthe gefunden, wo das gegenwärtige Klima ihm tödtlich wäre.

Diese zwei Beispiele, zu denen wir viele andere hinzufügen könnten, genügen zu dem Beweise, dass die jetzige Flora nur die Fortsetzung der fossilen Flora ist, da im Schoosse der Erde ruhende Arten noch auf ihrer Oberfläche leben. In den meisten Fällen aber ist die Identität der fossilen mit den lebenden Formen keine absolute, es sind schwache Abstufungen vorhanden. Wie könnte dies auch anders sein, da das Klima, welchem die gegenwärtige Art sich anbequemte, von demjenigen verschieden ist, dem die fossile Art unterworfen war? Die Einflüsse der Umgebung auf einen Organismus sind auch heute noch augenscheinlich. Wenn man vom Süden nach Norden reist oder von der Ebene in die Alpen und die Pyrenäen emporsteigt, bemerkt man die Modificationen an den Arten. Oft haben ihnen die Botaniker verschiedene Namen gegeben, doch erkennt man sehr wohl die ursprüngliche Identität, wenn man schrittweise den successiven Veränderungen folgt, die sie erfahren. *) Die Nachbarschaft des Meeres, die mehr

*) Der Wachholder der Ebene wird zum Zwergwachholder der Gebirge, die *Saxifraga aspera* wird zur *Saxifraga bryoides*, die gemeine Föhre zur Bergföhre.

oder weniger beträchtliche Feuchtigkeit der Atmosphäre, die Natur und chemische Zusammensetzung des Bodens bringen ähnliche Wirkungen hervor. Gross ist die Zahl der lebenden Arten, die man solcherweise auf dem Wege der Vergleichung mit den fossilen Arten verbinden kann, es gibt aber auch viele, deren Genealogie noch nicht festgestellt ist und es vielleicht niemals sein wird. Immerhin darf man von nun an behaupten, dass die gegenwärtige Flora vermittelst Descendenz die Fortsetzung der tertiären Flora ist.

Diese Descendenz wird uns noch durch die Phänomene von *Atavismus* bewiesen, die das Pflanzenreich aufweist. Man versteht unter Atavismus das Wiedererscheinen bei Abkömmlingen von Charakteren oder Eigenthümlichkeiten, die bei den Vorfahren existirten. Hier einige Beispiele: Der Gincko, von dem wir oben gesprochen, hat die Blätter eines Farrnkrauts, den Stamm von einem Baume aus der Familie der Coniferen, männliche Blüthen in Kätzchen wie die der Amentaceen (Pappeln, Birken u. s. w.) und einen nackten Samen wie denjenigen der *Cycas*. Diese und andere minutiösere Thatsachen beweisen, dass die Farrnkräuter die gemeinsamen Vorfahren dieses Baumes und der Cycadeen sind. Er besitzt ausserdem zum Voraus die männlichen Kätzchen der Amentaceen, die in der hierarchischen Ordnung der Pflanzen ihm folgen, einer Ordnung, welche mit der Aufeinanderfolge der Pflanzen in den geologischen Schichtenreihen übereinstimmt. Jedermann ist die gemeine Felddistel auf unfruchtbarem Boden bekannt, sie gehört zur Gattung *Eryngium* in der Familie der Doldenpflanzen. Diese Familie gehört zur Hauptgruppe der *Dicotyledonen* und wie alle Pflanzen mit zwei Keimblättern, haben die meisten Eryngien Blätter mit divergirenden Adern; eine

gewisse Anzahl amerikanischer Eryngien jedoch tragen bandförmige Blätter mit parallelen Nerven wie die Ananas, der Pandanus, die Agave. Diese Eryngien haben also durch Atavismus die Blätter der *monocotyledonen* Pflanzen, ihrer Vorfahren, beibehalten. Die *Arum* oder die *Smylax* im Gegentheil, obgleich sie Monocotyledonen sind, besitzen schon zum Voraus die Blätter mit divergirenden Nerven der Dicotyledonen, ihrer Nachkommen. Ebenso haben die Akazien von Neu-Holland, statt zusammengesetzter Blätter, wie diejenigen von Afrika und Asien, Blätter mit gleichlaufenden Nerven, erweiterte Blattstiele, Phylloden genannt, die den bandförmigen Blättern der Monocotyledonen analog sind. Ebenso erinnern gewisse Ranunkeln an die Froschlöffel *(Alisma)* unserer Sümpfe, die zu den Monocotyledonen gehören. Die Scheu, in allzu technische Einzelheiten einzutreten und Pflanzen zu nennen, die den Botanikern allein bekannt sind, hält mich ab, diese Beispiele zu vermehren.

Die allgemeinen Wahrheiten, welche die Botanik uns lehrt, bestätigt die Zoologie; das gegenwärtig lebende Thierreich ist eine lückenlose Fortsetzung des fossilen Thierreiches; die Wesen, welche um uns her sich bewegen und vermehren, sind Abkömmlinge der Geschöpfe, deren Gebeine oder feste Hüllen seit einer unberechenbaren Anzahl von Jahrhunderten in den geologischen Schichten ruhen. Ich werde nur von den Säugethieren sprechen, um nicht dazu verleitet zu werden, Thiere zu nennen, die der Mehrzahl der Leser unbekannt sind. Die Botanik hat uns gelehrt, dass den grossen Abtheilungen des Pflanzenreichs, den Monocotyledonen und Dicotyledonen, welche die höheren Pflanzen oder Phanerogamen umfassen, ihre directen paläontologischen Vorfahren, die Farrnkräuter

und die Lycopoden, in den älteren Ablagerungen vorausgegangen sind. Ebenso verhält es sich mit den Säugethieren: die niedersten Arten, die Beutelthiere oder Marsupialien Australiens (Kängurus, Thylacinen, Beutelratten) correspondiren mit fossilen Beutelthieren, dem *Thylacotherium* und *Phascolatherium* der Jurastufe von Stonesfield in England. Dies sind die ältesten Säugethiere, welche man kennt. Wie in der Botanik die Monocotyledonen und Gymnospermen vor den Dicotyledonen erschienen sind, deren Organisation eine vollkommenere ist, ebenso sind die niederen Säugethiere oder Marsupialien den vollkommeneren vorausgegangen, zu denen auch der Mensch gehört. In beiden Reichen gehen die paläontologische und die hierarchische Ordnung Hand in Hand. Die einfachsten organischen Wesen sind vor den complicirteren, die niederen vor den höheren erschienen. Untersuchen wir den Ursprung einiger wohlbekannter Ordnungen aus der Klasse der höheren Säugethiere.

Welcher Beobachter, er sei ein Künstler oder Gelehrter, ist nicht hoch erstaunt beim Anblick der sonderbaren und massiven Formen gewisser Thiere — Elephanten, Rhinocerose, Hippopotame und Tapirs — die von dem gewohnten Aeusseren der Säugethiere grell abstechen, welche zu den benachbarten Ordnungen Pferd, Hirsch, Gazelle, Rind oder Schaf gehören? Die Wissenschaft bestätigt das, was den Künstler sein Gefühl ahnen lässt. Jene ungeheuerlichen Thiere sind so zu sagen Fremdlinge in der gegenwärtigen Schöpfung, es sind directe und unmittelbare Nachkommen ihrer erloschenen Voreltern. In der fossilen Fauna sind die Mastodonten oder fossilen Elephanten, die mit zitzenförmigen Höckern auf den Backzähnen ausgestattet sind, die Vorgänger der Elephanten, deren Backzähne aus

verticalen Schmelzlamellen zusammengesetzt sind. Cautley und Falkoner haben in dem Tertiärboden der Siwalikhügel am Fusse des Himalaya die Ueberreste eines Thieres*) entdeckt, das von Naturforschern bald den Elephanten, bald den Mastodonten zugetheilt wurde: dieses Thier bezeichnet also den Uebergang zwischen dem Mastodon, einer erloschenen Gattung, und den zahlreichen Elephanten, die nach ihm erschienen sind. Heutzutage existiren nicht mehr als zwei Arten lebender Elephanten. Der indische Elephant unterscheidet sich kaum von dem fossilen *Elephas antiquus*, der dem gleichfalls fossilen *Elephas meridionalis* sehr nahe steht und die beide in den pliocänen oder oberen Tertiärschichten Frankreichs und Italiens gefunden worden sind. Was den afrikanischen Elephanten betrifft, so lehnt er sich direct an den *Elephas priscus* aus den jüngsten Ablagerungen im Arnothal in Toscana. Man erinnert sich auch, dass im Jahre 1799 ein tongusischer Fischer an der Mündung der Lena in Sibirien einen Elephanten mit Fleisch und Knochen auffand, der mit Wolle und Haaren bedeckt war und sich im Eise vollständig erhalten hatte; es ist der *Elephas primigenius* der Naturforscher. Sein Skelett ist die schönste Zierde des Petersburger Museums.

Die Genealogie der Rhinocerose ist ebenso unverkennbar wie die der Elephanten. Ihren Stammvater muss man bei den Paläotherien suchen, Pachydermen, deren Knochen Cuvier in solcher Anzahl in den Gipsbrüchen des Montmartre in Paris fand, dass er das vollständige Skelett dieser Thiere zu reconstruiren vermochte: eine Species war von der Grösse eines Pferdes. Diese Vierfüsser waren wie die Tapirs mit einem Rüssel versehen und wie bei diesen

*) *Elephas Cliftii* oder *Mastodon elephantoïdes.*

waren ihre Nasenknochen sehr kurz. Bei den fossilen Nashornen, den Abkömmlingen der Paläotherien, sind die Nasenknochen entwickelter und sind sie mit einem Horn oder zweien ausgestattet. Das einhörnige Rhinoceros Asiens schliesst sich an zwei fossile Nashorne an, das von Sansan im Gers-Departement und das von Eppelsheim am Ufer des Rheins. Die Verwandtschaft des zweihörnigen Rhinoceros mit dem aus dem rothen Thon von Pikermi bei Athen ist von einem hervorragenden Paläontologen, Herrn Gaudry, nachgewiesen worden, welcher letzteres Thier entdeckt und unter dem Namen *Rhinoceros pachygnathus* beschrieben hat. Man kennt drei Arten lebender Tapirs: eine in Indien, die beiden andern in Südamerika. Die fossilen Tapire aus den oberen Tertiärschichten, ihre unmittelbaren Vorgänger, stammen selbst von dem *Lophiodon* aus dem Anfang der Tertiärperiode ab.

Betrachten wir noch die Einhufer, welche gegenwärtig durch die verschiedenen Pferde- und Eselarten vertreten werden. Was diese Thiere wesentlich charakterisirt, ist der Umstand, dass sie auf einer einzigen, in einen Huf endenden Zehe laufen, während die Dickhäuter mit zwei oder mehreren Zehen ausgestattet sind. Die Paläontologie hat uns jedoch mit mehreren Thieren bekannt gemacht, mit Hülfe deren man, wenn man von den Pachydermen ausgeht, unmerklich zu den gegenwärtigen Pferden gelangt: so besass der *Archippus* vier Zehen an den Vorderfüssen, das *Palæotherium* drei, von denen die Mittelzehe breiter war als die beiden Seitenzehen; das Hipparion besass ebenfalls drei, die zwei Seitenzehen waren sehr verkümmert. Letztere sind endlich beim gegenwärtigen Pferd auf zwei kleine griffelförmige Fortsätze reducirt, die unter der Haut verborgen liegen und ohne Anwendung sind: das Thier

steht auf einer Zehe. Ebenso reducirt sich der äussere Knochen des Beins, das Wadenbein, das beim *Palæotherium* vollständig ist, beim Pferde ebenfalls auf einen kurzen Griffel, welcher unfähig ist, das Glied, dem er angehört, zu verstärken. So stammt also das Pferd, das schnellste und eleganteste Thier der Schöpfung, von schweren antediluvianischen Pachydermen ab. Man weiss, bis zu welchem Grade der Mensch die Pferderassen variirt und verbessert, die er durch künstliche Zuchtwahl und verständigen Eifer geschaffen hat. Dieses Thier ist in seinen äusseren Formen bedeutend modificirt worden und dennoch sieht man bisweilen die zweite Zehe oder ein Rudiment des fünften Mittelhandknochens und einen andern Knochen wieder erscheinen, welche am Fusse des Hipparion, dem Vorfahren des Pferdes, normal existirten. Es gibt auch Individuen, die einen schwarzen Streifen längs des Rückens oder Hautstriemen an den Seiten besitzen, Anzeichen der Verwandtschaft des Pferdes mit dem Esel, Hemion und Dauw, bei denen diese Streifen und Striemen constant vorkommen: wiederum ein Beweis, dass sie sämmtlich von einem gemeinsamen Stamm herrühren. Geben wir ein letztes Beispiel aus der Ordnung der fleischfressenden Thiere. Professor Gaudry hat im rothen Thon von Pikermi in der Nähe von Athen eine Hyäne*) entdeckt, die ein Mittelglied zwischen der lebenden gestreiften und der gefleckten Hyäne darstellt, welche beide von ihr abstammen; ausserdem drei Zibethkatzen, die sich durch ihre osteologischen Charaktere mehr und mehr den Hyänen nähern. Das fossile *Amphycion* steht zwischen Wolf und Hund und eine Gattung unter den Caniden, das *Cynodon* nähert sich den Zibethkatzen. Endlich hat Herr

*) *Hyena eximia.*

Gaudry zweiundzwanzig Schädel und die Glieder einer Affenart aus Griechenland mitgebracht, den *Mesopithecus Pentelici*, welcher die Meerkatzen mit den Schlankaffen verbindet.

Die Kette der Thiere ist also eine ununterbrochene und die Lücken, welche die lebenden von den fossilen Thieren, die letzteren oder die ersteren unter sich zu trennen schienen, werden von Tag zu Tag mehr ausgefüllt. Man kennt in der Paläontologie die Uebergänge von den Reptilien zu den Vögeln; die von den Reptilien zu den Säugethieren existiren noch in Australien, es sind die Monotremen (Schnabelthier und Ameisenigel). Einige Gattungen niederer Thiere haben sogar die ganze Schichtenreihe von den ältesten Perioden bis zur Jetztzeit durchwandert: dies sind die Lilienthiere, die Seeigel, die Terebrateln und die Korallen mit sechs oder acht Strahlen, während die Korallen mit vier Strahlen, von der jene abstammen, schon in der Kohlenperiode erlöschen.*)

Die Erscheinungen von Atavismus, die wir im Pflanzenreich nachgewiesen, existiren ebenfalls im Thierreich. Wir haben solche schon beim Pferde angegeben, bei welchem sich verkümmerte und unverwendbare Rudimente von Knochen vorfinden, die bei dem *Palæotherium* vollständig vorhanden sind und nützliche Dienste leisten. Beispiele sind im Ueberfluss vorhanden und ich beschränke mich auf Angabe einer geringen Anzahl. Die Hunde und anderen Carnivoren, welche auf vier Zehen laufen, haben einen verkümmerten Daumen und eine grosse Zehe, die jedoch den Boden nicht berühren. Das Schnabelthier und der Ameisenigel haben das Sternum des Ichthyosaurus, eines ausgestorbenen Meeresreptils, das sich den Fischen nähert. Bei

*) E. Häckel, *Arabische Korallen*, p. 48.

ihm diente dieses Sternum zur Unterstützung von Flossen, bei den Monotremen sind es Vorderglieder, welche die Aufwühlung des Bodens fordern. Bei den erwachsenen Walfischen sind die Zähne durch Barten ersetzt, parallel liegende elastische Lamellen, welche oben am Gaumen befestigt sind: sie verschliessen den weiten Rachen des Thieres, gestatten ihm durch Spritzlöcher in denselben das Wasser von sich zu geben, halten aber beim Einschlürfen die kleinen Thiere zurück, von denen der ungeheure Cetacee sich nährt. Bei dem jungen Walfisch sieht man Rudimente von Zähnen, analog denen der Reptilien und verwandter Gattungen, der Pottfische und Delphine; diese Zähne aber entwickeln sich nicht und werden durch Barten ersetzt. Dasselbe ist bei den Wiederkäuern der Fall (Rind, Schaf, Hirsch u. s. w.): die Schneidezähne existiren nur in der unteren Kinnlade, unter dem knorpeligen Wulst der oberen Kinnlade aber findet man den Ansatz zu den nicht entwickelten Zähnen. Ein ausgezeichneter Paläontologe, Herr Professor Rütimeyer in Basel, wurde sogar durch seine Studien dazu geführt, sämmtliche Systeme der ersten Zahnentwickelung, die sogenannte Milch-Dentition als eine atavistische oder erbliche Form und die definitive Dentition als eine später erworbene zu betrachten. Die Schlangen, welche von den mit zwei Lungen ausgestatteten Saurieru oder Eidechsen abstammen, haben nur eine einzige Lunge, die sich in den Bauch verlängert; an der Spitze dieser einzigen Lunge aber entdeckt man eine kleine verkümmerte Masse, welche die andere Lunge vorstellt.

Diese auf eine entfernte Vergangenheit hinweisenden Organe sind im Allgemeinen rudimentär. Sogar der Mensch ist nicht frei von solchen, und ich sehe mich genöthigt, ihn anzuführen, weil er aus Erfahrung weiss, dass diese

Organe für ihn von keinem Nutzen sind. Der Mann besitzt auf dem Thorax Spuren von Brüsten, die sich nur beim Weibe entwickeln und fungiren. Diese Spuren sind eine entfernte Reminiscenz des Hermaphroditismus, welcher die niederen Thiere charakterisirt. Unter den Muskeln deuten diejenigen des Ohres, welche unfähig sind, dasselbe zu bewegen, genau die Muskeln an, die dem Ohre des Pferdes und des Esels zur Hervorbringung seiner raschen und mannigfaltigen Bewegungen dienen. Der Hautmuskel, vermittelst dessen diese Vierfüsser ihr Fell in schwingende Erschütterung versetzen, um die lästigen Fliegen zu verscheuchen, existirt ebenfalls an den Seitentheilen des menschlichen Halses; der Mensch aber kann seine Haut nicht schütteln und diese Muskeln bleiben also ohne Verwendung. Ich führe noch den dünnen Sohlenmuskel an, eine unnütze Beigabe zu den starken Wadenmuskeln, dessen Zerreissung aber den unter dem Namen Peitschenschlag bekannten Schmerz verursacht. Dünn und schwach bei dem Menschen, ist dieser Muskel bei den Katzen sehr entwickelt; er übernimmt die Hauptarbeit bei den ungeheuren Sprüngen, mit denen sie sich auf ihre Beute stürzen. Die Pyramidalmuskeln, eine Reminiscenz an die Muskeln, welche die Tasche der Beutelthiere schliessen, leiten uns zu den niederen Säugethieren zurück. Die Thränenwarze ist eine Spur des dritten Augenlids der Reptilien und Vögel, das Steissbein ein Rudiment des Schwanzes; der wurmförmige Anhang des Dünndarms der Blinddarm der Nagethiere auf den Umfang einer Federpose reducirt. Die Wissenschaft führt schon mehr als zwanzig authentische Fälle an, in welchen das Eindringen eines Sandkorns oder eines Traubenkerns in diese enge Sackgasse eine Bauchfellentzündung mit tödtlichem Ausgang herbeiführte. Die Stufenfolge der thieri-

schen wie die der Pflanzenorganismen weist uns also zahlreiche Beispiele von Atavismus auf, das heisst von verkümmerten Organen, welche für die betreffenden Arten ohne Nutzen sind, die aber in entwickeltem Zustande bei anderen, in der Stufenfolge minder hochstehenden Wesen mit Nutzen fungirten. Diese Reminiscenzen sind unangreifbare Beweise zu Gunsten der Continuität der Schöpfung und der Descendenztheorie.

Seit Kurzem haben die Anatomen einen anderen Weg betreten, der schon zu wichtigen, das oben Angeführte bestätigenden Resultaten geführt hat. Die Muskeln weisen beim Menschen oft Abweichungen in ihren Formen, ihren Ansetzungsorten, ihrer Trennung in zwei oder mehrere Bündel auf. Bis jetzt beschränkten die Lehrbücher der Anatomie des Menschen sich darauf, diese Abweichungen anzugeben, ohne sie zu discutiren. Man hielt sie für selten, sie sind sehr häufig. Herr John Wood, Professor der Anatomie am *King's college* in London, hat nicht weniger als 558 Anomalien an blos 36 Leichen beobachtet.*) Wenn man aber diese Anomalien mit den entsprechenden Muskeln von Thieren vergleicht, so erkennt man, dass sie den Normalzustand bei Wesen darstellen, die niedereren Ordnungen angehören als der Mensch. So haben die Herren Wood und Samuel Pozzi mehrmals am Menschen einen Muskel beobachtet, der von den alten Anatomen *sternalis brutorum* genannt wurde. Dieser Muskel ist bei den höheren Affen bis zu den Cynocephalen normal. Andere Anomalien sind eine Reminiscenz an die gewöhnliche Form dieser Muskeln bei den fleischfressenden Thieren, den Nagern, den Beutelthieren und sogar den Reptilien. Auch anormale Knochen

*) *Variations in human myology observed during the session 1867—1868* (Proceedings of the royal Society, t. XVI, p. 483).

werden beobachtet. Herr Professor Luschka in Tübingen hat an einem Menschen Knochen gefunden, die das *episternum* vieler Säugethiere repräsentiren. Die inneren Organe sind auch nicht immer auf gleiche Weise gebildet, und Herr Samuel Pozzi hat an dem Menschen das zufällige Vorhandensein eines unpaarigen Lungenlappen Namens *azygos* nachgewiesen, der allen Vierfüssern gemein ist.

Ich beschränke mich auf das Gesagte, weil ich befürchte, in allzu technische Details einzutreten und begnüge mich mit der Feststellung der Thatsache, dass die Anomalien, indem sie die Schlüsse bestätigen, zu denen uns die unausgebildeten Organe führten, wie diese die Einheit und Continuität in der Schöpfung des Thierreichs verkünden. Dies bedeutet aber keineswegs, dass der Mensch vom Affen abstamme. Unberufene Schriftsteller schreiben diese Ansicht oft Darwin und seinen Schülern zu; sie stellen damit eine vollständig irrthümliche Behauptung auf. Kein wirklicher Zoologe hat je gesagt, dass der Mensch von den Affen im Allgemeinen oder von einem Affen im Besondern abstamme, doch betrachten seit Linné alle Naturforscher den Menschen als zur Classe der Säugethiere gehörig. Schon Linné setzte ihn mit den Affen in die oberste Classe der Thierwelt, denn er besitzt mit ihnen am meisten morphologische, anatomische und physiologische Uebereinstimmung. Der Mensch ist aus dem gesammten Thierreich hervorgegangen wie dies durch den normalen Bau seiner thätigen Organe, verglichen mit denen der höheren Säugethiere, durch die nicht fungirenden Organe, deren Rudimente einen Theil seines Haushalts ausmachen, und schliesslich durch die retrospectiven Anomalien bewiesen wird, welche an den regelmässigen Zustand seiner Vorgänger in der Schöpfungsordnung erinnern.

II. Uebergänge zwischen den organischen Wesen. — Nichtexistenz der Art.

Göthe erklärte in seinem zweiundachtzigsten Lebensjahre Linné nach Shakespeare und Spinoza für den Schriftsteller, der den tiefsten Eindruck auf ihn gemacht habe. Mit diesem Ausspruch wies er auf die *Philosophia botanica* dieses Naturforschers hin, ein Buch voll prophetischer Anschauungen, deren Richtigkeit von der Zukunft bestätigt wurde: jede derselben ist in einem aphoristischen Satz zusammengedrängt, fast alle sind Axiome der Wissenschaft geworden. Einer dieser Sätze lautet wie folgt: *natura non facit saltus,* es gibt keine Lücken in der Natur. Und in der That, wenn man die organische Welt in ihrer Gesammtheit betrachtet, so sieht man, dass die Pflanzenformen wie die Thierformen unmerklich in einander übergehen: Individuen, Arten, Gattungen, Familien, Klassen, Reiche, Nichts steht vereinzelt da, Alles greift in einander über. In diesem ungeheuren Gemälde sind keine grellen, scharf sich absondernden Farben, sondern überall Schattirungen, unendliche Abstufungen. Der Beispiele sind unzählige vorhanden. Es gibt Gattungen, bei welchen die Botaniker in der Unterscheidung der Arten sich nicht einigen konnten, so sehr gehen diese in einander über. Dies sind die Gattungen Rose, Himbeere *(Rubus)*, *Hieracium*, u. s. w. In gewissen Familien, den Kreuzblumen, den Doldenpflanzen z. B., sind die Grenzen der Gattung so unbestimmt, dass sie niemals definitiv festgestellt werden konnten. Die gleiche Beobachtung wiederholt sich bei den Familien: die Gattung *Verbascum* findet ihren Platz zwischen den Solaneen und den Scrofularien, die Gattung

Detarium zwischen den Rosaceen und den Leguminosen, die *Aphyllantes* zwischen den Liliaceen und den Junceen. Sogar die Klassen sind nicht durch unübersteigliche Grenzen geschieden. Die Seerosen stehen zwischen den Monocotyledonen und den Dicotyledonen, die Cycadeen zwischen den Farrnkräutern und den Gymnospermen. Gewisse Schwämme, problematische Infusorien, schwanken zwischen Pflanze und Thier. Alle unsere sogenannten natürlichen Eintheilungen sind, wie Lamarck schon hervorgehoben, in der That künstliche.

Dasselbe gilt vom Thierreich. In Beziehung auf die Arten beobachtet man alle denkbaren Uebergänge zwischen dem grossen braunen Marder vom Poitou und dem sibirischen Zobelwiesel, das so verschieden von demselben aussieht. Die Species Maus, Feldmaus, Eichhorn, wilder Hund, und bei den höheren Säugethieren die Familie der Wickelschwanzaffen *(cebus)*, bestehen aus so ähnlichen, so nahestehenden, so ineinander übergehenden Arten, dass die Zoologen hier niemals übereinstimmen werden. Unter den Vögeln citiren die Ornithologen das Genus Geier, die Grasmücken und die Schnepfen. Unter den Fischen verirren sich die Ichthyologen in der Unterscheidung der Arten Schellfische und Salmoniden. Die Malakologen haben darauf verzichtet, über die Gattungen Schnirkelschnecke, Kegelschnecke, *Unio*, Auster und lebende oder fossile Bohrmuschel jemals einig zu werden. Sehr interessant ist eine Gattung Scheibenschnecke *(Planorbis multiformis)*, eine in der Süsswasserkalkschicht von Steinheim in Württemberg sehr häufig vorkommende Muschel. Doctor Hilgendorf hat nachgewiesen, dass diese Art zweiundzwanzig Varietäten in so mannigfaltigen Formen besitzt, dass einzelne den Schnirkelschnecken, andere den Treppenmuscheln, vom Genus Plan-

orbis sehr abweichenden Gattungen*) gleichen. Weil sie in getrennten geologischen Schichten gefunden wurden, sind diese Formen, anstatt als Variationen eines und desselben Thieres erkannt zu werden, als Vertreter von mindestens zwölf verschiedenen Arten, die zu mehreren besonderen Gattungen gehören, betrachtet worden.

Als Verbindungsglieder zwischen zoologischen Gruppen führe ich den fliegenden Maki an, ein Mittelding zwischen dem Affen und der Fledermaus, die Fischotter zwischen dem Steinmarder und dem Robben, den grönländischen Bisamochsen zwischen Rind und Schaf, den gemeinen Häher zwischen den Tagraubvögeln und den Sperlingsvögeln. Unter den Reptilien haben die Eidechsen vier Füsse, die Zweihänder nur die beiden vorderen, die Zweifüsser nur die beiden hinteren, der *Pseudopus Pallasii* in Dalmatien besitzt nur kleine nutzlose Knoten. Bei unserer Blindschleiche sind die Glieder unter der Haut verborgen, bei den wirklichen Schlangen, die vollständig der Glieder entbehren, verschwinden sie schliesslich mit dem Brustbein. Man sieht, dass der Uebergang so unmerklich wie möglich sich vollzieht. Es wäre unnütz, die Beispiele zu vermehren, das Gesetz ist ein allgemeines, ausnahmsloses. Die scheinbaren Lücken werden täglich durch die Entdeckung lebender oder fossiler Thiere ausgefüllt und die vermeintlich unterbrochene Kette schliesst sich wieder und zieht sich weiter.

Eine nothwendige Folge des Gesetzes der Evolution und der Continuität in der Schöpfung ist, dass die Art nicht in der Weise existirt, wie sie von den Naturforschern früherer Zeit verstanden worden. Ihnen zufolge waren die

---

*) Georg Seidlitz, *Die Darwinische Theorie*, p. 277.

organischen Wesen einzeln geschaffen worden und sie wähnten, diese einzelnen, durch successive Fortpflanzung verbreiteten Wesen näher bezeichnen zu können. So glaubte Linné die Arten so unterschieden zu haben, wie sie aus den Händen des Schöpfers hervorgegangen. Bei diesem grossen Forscher waren die synthetischen und analytischen Naturanlagen in so vollkommenem Gleichgewichte, dass man lange Zeit seine Arten als endgültige Typen annahm. Bei näherer Prüfung der Pflanzen jedoch bemerkte man schliesslich Unterschiede, die seinem Scharfblick entgangen waren oder die er nicht für wichtig genug gehalten, um ihretwegen eine neue Art aufzustellen und einen neuen Namen zu erfinden. Nach und nach wurden die Linnéischen Arten in Abtheilungen und Unterabtheilungen gebracht. In der Flora Schwedens, des europäischen Landes, welches in botanischer Beziehung am Besten bekannt ist, zählte Linné im Jahre 1745 acht Arten des Genus *Hieracium;* Fries zählt 1846 zehn. Linné unterschied zwei Arten Rosen, Fries beschreibt acht. Dasselbe war in den anderen Ländern Europa's der Fall. Im Jahre 1815 beschreibt de Candolle neun Arten Himbeeren *(Rubus)*, und 1848 zählen die Herren Grenier und Godron 24 Arten in ihrer *Flore de France* auf. 1869 unterscheidet Herr Gaston Genevier 203 Arten ganz allein in dem Loirethal. Alle Gattungen sind nicht in diesem Verhältniss angewachsen, bei allen aber hat die Zahl der Arten zugenommen und zwar selten durch Entdeckung einer ganz neuen und unbekannten Form, sondern am häufigsten, weil man bekannte Formen, die früher unter einem und demselben specifischen Namen vereinigt waren, trennte, unterschied und besonders benannte. Einige in höchstem Grade mit analytischen Fähigkeiten begabte Botaniker, überrascht von den sich

darbietenden Verschiedenheiten, weniger achtsam jedoch auf die Analogien, treiben die Vermehrung der Arten bis zu ihrer äussersten Grenze, und da man kaum zwei Exemplare derselben Pflanze findet, die sich vollständig gleichen, so folgt daraus, dass der Begriff der Gattung sich mit dem des Individuums vermengt. In der That wird ein aufmerksamer Beobachter, der gewohnterweise durch eine Kastanien- oder Lindenallee geht, wenn er diese Bäume in den vier Jahreszeiten einer genauen Prüfung unterwirft, herausfinden, dass ein Jeder irgend eine Eigenthümlichkeit besitzt, die seinem Nachbar fehlt. Mehrere Botaniker, welche zahlreiche Proben von derselben an dem gleichen Orte gesammelten Pflanze vor Augen haben, sind unfähig, sich gegenseitig zu überzeugen: der eine möchte sämmtliche Individuen unter demselben Namen zusammenfassen, d. h. eine einzige Art aus ihnen bilden; der andere, der den stets vorkommenden Unterschieden Rechnung trägt, möchte zwei Arten bilden; noch ein anderer wird drei oder vier unterscheiden und jede mit einem besonderen Beiwort bezeichnen; ein letzter wird diese Zahl noch verdoppeln oder verdreifachen. Da die Art nicht existirt, weil nämlich die Pflanzen mit unmerklichen Abstufungen in einander übergehen, so bleibt der Conflict unlösbar und jede Verständigung wird zur Unmöglichkeit. Der Begriff der Gattung ist also ein rein subjectiver Begriff. Wie Lamarck wohl eingesehen, existirt er nur im Geiste des Naturforschers, der ihn erfunden hat. Da man jedoch die Pflanzen und Thiere, um sie von einander zu unterscheiden, benennen muss, so wird man nach wie vor „Gattungen machen", um mich des üblichen Ausdrucks zu bedienen, sich aber nicht mehr streiten. Die Einen, mit synthetischen Anlagen ausgestattet, werden nur Wesen unterscheiden, die sehr verschiedene Formen be-

sitzen; die Andern, die analytischen Köpfe, werden dieser Tendenz widerstehen und keine Pflanzen oder Thiere vermengen, welche ähnlich sind, ohne identisch zu sein. Aus einem richtigen Gleichgewicht zwischen diesen Geistesanlagen, der Analyse und der Synthese, sind eben die grossen Schöpfer naturwissenschaftlicher Systeme hervorgegangen. Linné, de Jussieu, Lamarck, die beiden de Candolle, Cuvier, Robert Brown, de Blainville, Lindley, Joseph Hooker, Bentham und ihre Nachahmer.

Hier wäre der Ort, von den mannigfachen Ursachen zu reden, welche die Pflanzen und Thiere in ihren äusseren Charakteren unterscheiden und sie in Arten umgestalten; dieses lange Kapitel verdiente jedoch eine besondere Studie. Hier will ich mich damit begnügen, die Hauptursachen der Transformation aufzuzählen: in erster Linie ist es der Einfluss des Mediums, das heisst die Veränderungen des Klima's und der Lebensbedingungen, welche während der langen Stufenfolge der geologischen Perioden ihre Wirkung ausüben. Das Wesen, welches nach und nach sich dem neuen Medium anbequemt, in welchem es sich befindet, verändert sich, metamorphosirt sich und wird zu einer neuen Art. Eine andere Ursache ist die Hybridität, nämlich die geschlechtliche Kreuzung, welche einen Bastard hervorruft, einen Mischling, der sich seinerseits fortpflanzt. Im Thierreiche kennen wir Bastarde vom Hasen und Kaninchen, im Pflanzenreich die *Aegilops triticoïdes*, einen spontanen Bastard vom Weizen und der *Aegilops ovata*, welcher im südlichen Frankreich sehr häufig vorkommt. Eine dritte Ursache ist die natürliche Zuchtwahl, das heisst das Ueberleben der best ausgestatteten Arten im Kampfe um's Dasein; einem Kampfe der Pflanzen unter einander, der Thiere unter einander, der Pflanzen mit den Thieren, einem unauf-

hörlichen, ewigen Kampfe, aus der die Harmonie hervorgeht, die wir in der Schöpfung bewundern. Dieser Kampf erzeugt einen ständigen, aber doch nur zeitweiligen Zustand, der uns als ein unbeweglicher und definitiver erscheint, weil unser Aufenthalt auf Erden ein kurzer ist und wir die Natur sozusagen seit gestern erst beobachten. Unsere persönliche Erfahrung will fast Nichts heissen und die unserer civilisirten Vorfahren ist ungenügend. Wir ahnen kaum die Veränderungen, die vor uns stattgefunden haben; die, welche vor unseren Augen vor sich gehen, werden wegen der Kleinheit der Wirkungen, welche die Zeit allein zu messen gestattet, von uns übersehen. Dieser Kampf der organischen Wesen unter einander ist mit dem Kampfe der physikalischen, gleichen und sich gegenüberstehenden Kräfte vergleichbar, die sich gegenseitig aufheben und statt einer Bewegung die Ruhe erzeugen. Und auch der Mensch, als er die socialen Feindseligkeiten mit einander versöhnen wollte, versuchte er es nicht, statt zur rohen Gewalt zu greifen, die sich widerstrebenden Kräfte einander gegenüber zu stellen und sie so zu neutralisiren? Erfand er nicht das Gleichgewicht der öffentlichen Gewalten? Darin folgte er nur dem Beispiele der Natur, und die Gründer der parlamentarischen Regierung in England brachten die Lehren ihres berühmten Landsmannes Charles Darwin zur Anwendung, ehe dieser noch geboren war.

III. Beweise aus der Embryologie. — Uebereinstimmung des Evolutionsprincips mit der natürlichen Methode.

Um die Verwandtschaft der organischen Wesen zu beweisen, haben wir sie in ihrem fertigen Zustande be-

trachtet, nämlich das Thier, wenn es völlig ausgewachsen, die Pflanze, wenn sie mit ihren Blüthen und Früchten ausgestattet ist. Wir haben zwischen diesen fertigen Wesen zahlreiche und mannigfaltige Analogien entdeckt; noch überraschender sind dieselben, wenn wir diese Wesen in der ersten Periode ihrer Entwickelung, in ihrem Embryonenzustand betrachten. Eine grosse, wesentliche Thatsache fällt uns hier von vornherein in die Augen, dass nämlich jedes organische Wesen, Pflanze oder Thier, aus einer Zelle hervorgeht. Dies Gesetz ist ohne Ausnahme, von den elementaren Algen, die zuerst in den ehemaligen geologischen Meeren erschienen sind, bis zum Menschen, dem letzten Ankömmling auf der Erde. Sobald aber die individuelle Entwickelung beginnt, treten auch Verschiedenheiten auf. Bei den niederen, den sogenannten keimlosen Pflanzen, entsteht aus der von ihrer Mutterpflanze abgetrennten Zelle direct das neue Wesen. Bei den höheren Pflanzen erscheint schon ein Embryo, eine Miniaturpflanze, im Saamenkorn: sie ist mit Keimblättchen versehen, die man Cotyledonen nennt und die stets von den Blättern verschieden sind, welche die Pflanze später tragen soll. Bei den Monocotyledonen, welche hierarchisch und geologisch den Keimlosen folgen, ist nur ein Cotyledon vorhanden; bei den höheren Pflanzen, den Dicotyledonen, sind zwei stets gegenständige und einfache Keimblättchen da. So finden wir im Embryo den einzigen, allen drei Hauptgruppen des Pflanzenreichs gemeinsamen Zug. Betrachten wir jetzt die Unterabtheilungen, nämlich die natürlichen Familien, so finden wir mit Jussieu, dass die dem Embryo und seinen Hüllen, d. h. dem Samen entnommenen Charaktere, wieder diejenigen sind, die am Allgemeinsten auf sämmtliche Pflanzen derselben Familie passen. Bei den einen macht der Embryo,

wie bei den Ranunculaceen und den Cruciferen allein den Samen aus; bei den andern ist er von einem Stoff veränderlicher Natur begleitet, dem Eiweiss oder Endospermum der in verschiedenen Charakteren auftritt, welche man vergeblich in den Blüthen, Früchten oder Blättern suchen würde. Bei den Gräsern mehlig, ist das Eiweiss bei den Euphorbiaceen ölig, bei den Rubiaceen hornartig u. s. w. Mit einem Wort, die dem Embryo und dem Samen entnommenen Charaktere sind im Allgemeinen die einzigen, die allen Organismen, welche die Klassen und Unterabtheilungen des Pflanzenreichs bilden, gemeinsam angehören, Dies ist leicht begreiflich, da sämmtliche Pflanzen denselben Ursprung haben. Ihre Analogie ist noch augenscheinlicher bei dem Samen und während des Keimens; später treten die Verschiedenheiten hervor: sie entstehen aus den specifischen Abweichungen, die aus der weiteren, durch die mannigfachen Einflüsse, denen die Pflanze unterliegt, vielfältig modificirten Entwickelung entspringen.

Auch für die Zoologie hat man nur in der Embryologie die allgemeinen Charaktere finden können, welche auf alle Thiere derselben Klasse passen. Die Jungen aller Säugethiere kommen lebendig und nackt zur Welt, die Mutter nährt sie mit ihrer Milch; die der Vögel, Reptilien und Fische sind in einem Ei verschlossen, das von einer Schale umgeben ist und die Nahrungssubstanz für den Embryo enthält, dessen Entwickelung während der Blüthezeit stattfindet. Trotz dieser Verschiedenheiten gleichen sich alle Embryos in den ersten Wochen und legen also Zeugniss ab von ihrem gemeinsamen Ursprung. So weichen die Embryos des Menschen, des Hundes, der Schildkröte im Alter von einem Monat, und derjenige der Henne am vierten Tage der Brütezeit so wenig von einander ab, dass

man sie nicht unterscheiden kann;*) nach sechs oder acht Wochen jedoch für die beiden Säugethiere und das Reptil und nach acht Tagen für das Huhn erscheinen die unterscheidenden Züge und nehmen mit dem Wachsthum des Thieres mehr und mehr zu. Deshalb pflegte der Begründer der vergleichenden Embryologie, der geistreiche Ernst von Baer, zu sagen, dass wenn er zufällig vergässe, die Gläser, in denen er die ihm von allen Ecken und Enden zukommenden sehr jungen Embryos aufbewahre, mit Zetteln zu versehen, es ihm dann unmöglich sei anzugeben, welcher Klasse des Thierreichs der eine oder andere Foetus angehöre. Ich begreife das Erstaunen der Anfänger und gebildeten Laien, wenn sie hören, dass die allgemeinen Charaktere der grossen Abtheilungen des Thierreichs und Pflanzenreichs dem Embryo entlehnt sind, einem vorübergehenden Anfangszustande der organischen Wesen; Dank der Entwickelungslehre ist es jedoch klar, dass der Embryo allein diese Charaktere liefern konnte, denn er allein zeigt die Gesammtheit der Züge, die für eine ganze Klasse fundamental und gemeinsam sind. Später werden sie durch die mannigfache Entwickelung der zu einer Klasse gehörigen Wesen verhüllt.

Als man eine grosse Klasse, die Säugethiere z. B., eintheilen wollte, gab die Fortpflanzung noch den einzigen gemeinsamen Zug her, der auf alle Thiere in den drei bedeutenden Unterabtheilungen anzuwenden war. Bei den höheren Säugethieren gewinnt der Foetus schon im Schoosse der Mutter, mit der er vermittelst eines speciellen Organs, der Placenta zusammenhängt, eine grosse Entwickelung. Bei den niederen Säugethieren, den Didelphen oder Beutel-

*) S. Häckel, Natürliche Schöpfungsgeschichte.

thieren, wird der Foetus früh ausgestossen und von der Mutter in eine Tasche abgelegt, wenn er kaum einige Gramm wiegt; er setzt sich auf einer Warze fest, wächst in dieser Tasche und wenn er gross genug ist, sie zu verlassen, flieht er bei der geringsten Gefahr in dieselbe zurück. Bei den untersten Säugethieren, den Monotremen oder Ornithodelphen steht der Fortpflanzungsmodus zwischen demjenigen der Vivipare oder Säugethiere und der Ovipare oder Reptilien und Vögel.

Die ursprüngliche Identität der Arten einer und derselben Ordnung wird uns ebenfalls durch die Embryologie in den niederen Rängen des Thierreichs offenbart. Man kann sich nichts Mannigfaltigeres als die Gattungen denken, aus denen die Ordnung der Crustaceen besteht. Eine gewisse Anzahl derselben war ehemals in die Classe der Mollusken gesetzt worden und es gibt keinen Zoologen, der nicht zu Anfang seiner Studien darüber erstaunt gewesen wäre, in derselben Gruppe so verschiedene Thiere wie eine Entenmuschel, eine Krabbe, einen Krebs, einen Lernocere und eine Sacculine neben einander zu sehen; die Blutsverwandtschaft dieser Thiere wird uns jedoch durch ihre Embryonenform *Nauplius* offenbart, die nahezu dieselbe für sie alle ist. Daraus entspringt dann die natürliche Schlussfolgerung, dass der *Nauplius* der Urtypus ist, aus dem sämmtliche Crustaceen entstanden sind. Dieser Beweis könnte an irgend einer anderen Ordnung durch Berufung auf die Paläontologie wiederholt werden, die uns beständig nachweist, dass diese Grundtypen immer zuerst in den Gesteinsschichten erscheinen, vor den Abkömmlingen nämlich, die aus ihnen entstanden sind. Bei den Reptilien z. B. sind es Thiere, welche den jetzigen Proteen ähnlich sind; bei den Batrachiern Thierchen, die von Herrn Gaudry

den Namen *Protriton* erhalten haben, Mittelformen zwischen den geschwänzten Batrachiern, wie die Salamander, und den ungeschwänzten, wie die Frösche, die beide aus einem gemeinsamen Typus, dem *Protriton* hervorgegangen sind.

Dies sind nicht die einzigen Lehren, die wir aus der Embryologie ziehen. Wenn wir, anstatt eine ganze Thierordnung zu umfassen, ein Thier allein betrachten und seine Entwicklung verfolgen, so sehen wir das grosse Evolutionsgesetz sich auf das Glänzendste offenbaren. Ich wähle ein allgemein bekanntes Beispiel: den gemeinen Frosch. Das Weibchen legt ein befruchtetes Ei. Wenn dieses Ei aber aufspringt, geht ein von dem Mutterthier verschiedenes Wesen daraus hervor, eine Kaulquappe, ein im Wasser lebendes Thier, das mit einer langen Schwanzflosse versehen ist, die im Wasser enthaltene Luft vermittelst Kiemen einathmet und stirbt, wenn man es aus seinem flüssigen Elemente fortnimmt; es ist ein Fisch, dieser Fisch ist aber nur ein Uebergangszustand für den Frosch, zuerst erscheinen die Hinterfüsse, dann die Vorderfüsse. Während diese Extremitäten sich verlängern, wird der Schwanz kürzer und verschwindet endlich vollständig. Diesen äusseren Veränderungen schliessen sich nicht minder überraschende innere Veränderungen an. Die Gefässe, die zu den Kiemen führten, nehmen nach und nach ab, diese verschwinden unmerklich und werden durch Lungen ersetzt, welche die atmosphärische Luft einathmen; das reine Wasserthier ist zur Amphibie geworden, die Kaulquappe hat sich in den Frosch verwandelt.

Demnach ist der Batrachier zuerst ein Fisch gewesen und in Folge von Veränderungen, die vor unseren Augen vor sich gegangen, zu einer Amphibie geworden. Diese

Metamorphose aber gehört nicht ausschliesslich den Batrachiern an, sie vollzieht sich bei allen Thieren entweder im Innern des Eis oder im Mutterschooss. Im ersten Monat ihres Embryonendaseins besitzen die Säugethiere, Vögel und Reptilien, am Halse Spalten, welche die Kiemenöffnungen der Fische andeuten; diese Kiemen aber entwickeln sich nicht, da das Thier von der Mutter, die für dasselbe geathmet hat, das Blut empfängt oder sich auf Kosten des Gelbeis ernährt. Das Herz des Menschen und das von demselben ausgehende Gefässsystem erinnern Anfangs an das der Fische, dann an das der Reptilien, und es ist so zu sagen der erste Athemzug des neugebornen Kindes, welcher durch Schliessen der Verbindung zwischen den beiden sogenannten Herzohren oder Vorkammern dasselbe in ein Wesen mit reiner Luftathmung umbildet.*) Bei Beginn des Foetuslebens sind die vier Glieder durch einfache Plättchen vertreten, die direct am Rumpf befestigt sind; der Arm, der Vorderarm, der Schenkel und das Bein erscheinen später, und bei allen ist der Schwanzanhang mehr oder weniger entwickelt. Wie die Kaulquappe des Frosches gleichen diese Embryonen also Fischen; in Folge einer fortschreitenden Entwickelung jedoch werden sie zu Säugethieren, Vögeln oder Reptilien, je nachdem sie von einem Thiere aus einer dieser drei grossen Klassen herrühren. Die im Gegensatz zur Phylogenie unter dem Namen Ontogenie bekannte individuelle Evolution ist es, welche die Evolution eines Typus, des *Nauplius* z. B. erklärte, aus dem die ganze Serie der Crustaceen hervorgeht.

Wir können an den Pflanzen keine der ontogenischen Evolution ähnliche Entwickelung erkennen, weil diese Or-

*) S. das Weitere bei A. Sabatier, *Etudes sur le coeur*, 1873.

ganismen zu einfach sind und ihre Rangordnung nicht so in die Augen fällt wie die der Thiere. Eine sogenannte höhere Pflanze unterscheidet sich von einer niederen nicht so sehr, dass man eine individuelle Evolution an ihr wahrnehmen könnte. Indessen gibt es bei den Farrnkräutern nach dem Keimen einen Uebergangszustand, der eigenthümlich an den definitiven Zustand der Zellgewebpflanzen erinnert. Das grosse Evolutionsgesetz offenbart sich demnach zugleich in der Serie der Pflanzen wie in derjenigen der Thiere seit ihrem ersten Erscheinen auf der Erdoberfläche bis zur Gegenwart; es offenbart sich ebenfalls, wenn wir eine Classe Pflanzen oder Thiere besonders betrachten, — das ist die Phylogenie, — und endlich bei jedem Individuum für sich genommen, weil dieses eine gewisse Anzahl von Stufen emporklimmt, um diejenige Stufe zu erreichen, auf welcher das Wesen sich befindet, das ihm das Leben gegeben: dies ist die Ontogenie.

Machen wir noch auf eine letzte Uebereinstimmung von Beweisen aufmerksam, die um so überzeugender ist, als sie eine enge Solidarität zwischen der alten, von Linné ausgegangenen und von Jussieu entwickelten Naturphilosophie, und der neuen, auf Lamarck zurückzuführenden Lehre feststellt. Die natürliche Methode, d. h. die Eintheilung der Wesen nach ihren Verwandtschaften, war von Magnol angegeben und von Linné formulirt; Laurent de Jussieu war jedoch ihr Gesetzgeber: er war es, der den Grund und Boden legte, auf dem sie beruht, der in der Vorrede zu seiner 1789 erschienenen *Genera plantarum* das Gesetzbuch verfasste, welches sie beherrscht. Um jene Zeit existirte die Paläontologie der Pflanzen nicht, die Anatomie der Pflanzen war kaum geboren, man kannte nur eine sehr beschränkte Zahl von Gewächsen: die Evo-

lutionslehre wurde kaum geahnt. Von dem Instinct des Genies geleitet, sucht und findet Laurent de Jussieu im Pflanzenembryo die Grundlagen der natürlichen Classification; er sieht ein, dass dieser Uebergangszustand der allerwichtigste ist. Heute wissen wir warum, weil nämlich der Embryo, da die Pflanzen einen gemeinsamen Ursprung haben, in sich die primitiven, die Grundzüge vereinigt, welche erlöschen, sobald die Pflanzen sich bei ihrer Entwickelung mannigfaltig gestalten. Die von Linné schon aufgestellte Ordnung in der natürlichen Classification der Pflanzen:*) Acotyledonen, Polycotyledonen (Gymnospermen), Monocotyledonen und Dicotyledonen wird von Jussieu beibehalten und gerechtfertigt; darauf subordinirt er der Reihe nach die minder wichtigen Organe den wichtigeren. Indem er nach dem Embryo seine Charaktere erst dessen Hüllen, d. h. dem Saamen, dann der Frucht, hernach den Staubgefässen, der Krone, dem Kelch und schliesslich den blattähnlichen Organen entlehnt, stellt er die Serie der natürlichen Familien auf. Welches ist nun die Ordnung in dieser Serie? Genau die Evolutionsordnung des Pflanzenreichs von den frühesten Erdschichten angefangen bis zu den letzten der gegenwärtigen Periode. Indem er so von einem rationellen Princip, der Unterordnung der Charaktere ausgeht, errichtet Jussieu die Entwickelungsserie, die er nicht kannte, doch so wie wir sie heute verstehen. Gibt es für jeden denkenden Menschen einen überzeugenderen Beweis von der Wahrheit einer Lehre als die Thatsache, dass ein grosser Mann auf anderen Wegen zu einem Resultate gelangt, welches ein Jahrhundert nach ihm, Dank den Bereicherungen und Fortschritten der botanischen Wissenschaft, bestätigt wird?

*) Philosophia botanica, p. 402.

Genau so verhält es sich mit der Zoologie. Die natürliche Classification der Thiere, wie sie von Linné, Lamarck, Cuvier und de Blainville gegründet und allmälig vervollkommnet worden, indem sie die Charaktere der Hauptabtheilungen den wichtigsten Organen des thierischen Haushalts entlehnt, stellt damit die Evolutionsordnung dar. Elementare, zwischen den Pflanzen und den Thieren stehende Wesen, bereiten so zu sagen das Auftreten des Thierreichs vor. In der Classification wie in der geologischen Chronologie gehen die Zoophyten den Echinodermen voran, dann kommen in der Rangordnung die Würmer, die Mollusken, die Arthropoden, die Fische, die Reptilien, die Vögel, die Säugethiere und endlich der Mensch, als die Krone und der Herr der Schöpfung, so wie ein aus dem Schoosse des Volkes erwähltes Oberhaupt in seinem Ursprung selber die Kraft und die Macht schöpft, mit der es gesetzlich belehnt ist.

Das Princip der Evolution ist nicht blos auf die organischen Wesen beschränkt, es ist ein allgemeines Princip, das Alles beherrscht, was einen Anfang, eine progressive Dauer, einen unvermeidlichen Verfall und ein vorgesehenes Ende hat. Die Anwendung dieses Princips ist dazu berufen, den Fortschritt aller positiven Wissenschaften zu beschleunigen und ein neues Licht über die Geschichte der Menschheit zu verbreiten: Sonnensystem, Erde, organische Wesen, Menschengeschlecht, Civilisation, Völker, Sprachen, Religionen, sociale und politische Ordnung, Alles folgt dem Gesetze der Evolution. Nichts wird geschaffen, Alles wird umgebildet. Salomon hatte dies wohl gewusst, als er ausrief: *Nihil sub sole novi.* Die Unbeweglichkeit, ein definitiver Rückgang, sind Unmöglichkeiten, was die Geschichte bewiesen und die

Erfahrung jedes Tages bestätigt . hat. Plötzliche Veränderungen, gewaltsame Neubildungen oder vollständige Umwälzungen ohne Wurzeln in der Vergangenheit haben keine Zukunft vor sich. Die Zeit ist der unumgängliche Bundesgenosse bei jeder Aenderung, welche auf Dauer Anspruch macht, und die Evolution der lebendigen Natur ist das Muster und die Regel für Alles was in der physischen wie in der geistigen und sittlichen Welt fortschreitet.

Januar 1876.

Lamarck.

Sein Leben und seine Werke.

Es gibt zwei Classen von Gelehrten. Die Einen, welche in den Fussstapfen ihrer Vorgänger wandeln, vergrössern das Gebiet der Wissenschaft und fügen neue Entdeckungen zu denen hinzu, die vor ihnen gemacht worden; ihre Arbeiten werden sogleich gewürdigt und sie geniessen in vollem Maasse ihres wohlverdienten Rufes. Die Andern, welche die gebahnten Wege verlassen, befreien sich von der Tradition, bringen Zukunftskeime an's Licht der Sonne, die in den Lehren der Vergangenheit vergraben lagen. Manchmal werden sie noch bei Lebzeiten nach ihrem wahren Werthe geschätzt, öfter noch gehen sie dahin, verkannt von dem wissenschaftlichen Publikum ihrer Zeit, das unfähig ist, sie zu begreifen und ihnen zu folgen. Trägheit, Routine und Unwissenheit setzen ihnen während ihres Schaffens einen unüberwindlichen Widerstand entgegen, sie sterben einsam und verlassen. Indessen schreitet die Wissenschaft vorwärts, die Thatsachen vermehren, die Methoden vervollkommnen sich und das zu ihren Lebzeiten zurückgebliebene Publikum holt sie auf dem Wege des Fortschritts allmälig ein. Da zeigen sich glanzvoll alle ihre vergessenen Verdienste, ihren Arbeiten wird Gerechtigkeit zu Theil, man bewundert ihr Genie, man erkennt, dass sie die Zukunft

vorhergesehen, und ein später Nachruhm tröstet die Schüler für die Vergessenheit, die ihre Meister während der Jahre vergebenen Ringens um den Triumph der Wahrheit hatten erdulden müssen.

Lamarck gehört zu den beiden Classen von Gelehrten, von denen wir gesprochen. Durch seine beschreibenden Arbeiten auf dem Felde der Botanik und der Zoologie, durch die von seinen Zeitgenossen angenommenen Verbesserungen, die er in der Classification der Thiere eingeführt, nimmt er einen der ersten Plätze unter den Naturforschern seiner Zeit ein; seine philosophischen Ansichten aber über die organischen Wesen im Allgemeinen wurden zurückgewiesen, sie genossen nicht einmal der Ehre einer ernsthaften Prüfung. Man bewilligte ihnen nur ein höfliches Schweigen oder behandelte sie mit wegwerfender Ironie. Wir werden indessen nachweisen, dass Lamarcks wichtigste Gedankenschöpfungen diejenigen sind, welche in der Botanik und Zoologie jetzt zur Herrschaft gelangen. Zu den von ihrem Urheber nicht zahlreich genug angeführten Beispielen werden wir solche aus den Resultaten der modernen Wissenschaft hinzufügen.

Weil er viel mehr durch Vernunftgründe als durch positive Thatsachen zu überzeugen strebte, hatte Lamarck gleiche Fährnisse mit den deutschen Naturphilosophen Göthe, Oken, Carus, Steffens zu ertragen. Heutzutage wird weniger philosophirt und mehr demonstrirt. Der Leser fordert, um überzeugt zu werden, greifbare Beweise, feststehende, materielle Thatsachen; auf jeden Einwurf will er eine bestimmte Antwort haben und er streckt erst die Waffen, wenn er so zu sagen von der Wucht der Wahrheit erdrückt ist. Wir wollen danach unser Verfahren wählen, wir wollen die Beweise häufen, welche die persön-

liche Ueberzeugung Lamarcks bestimmten und die er Unrecht hatte, nicht zur Unterstützung seiner Vernunftschlüsse anzuführen. Liest man seine *Philosophie zoologique*, so erräth man, warum scharfe Beobachter wie Cuvier und Laurent de Jussieu seine Schlussfolgerungen nicht unterschrieben; man begreift, warum sie dieselben bekämpft haben. In der That darf man von einem mit seinen eigenen Untersuchungen vollauf beschäftigten Gelehrten nicht erwarten, dass er nach den Thatsachen forsche, welche die von einem Anderen ausgegangenen Theorien unterstützen sollen. Wir dürfen uns also nicht wundern, dass Cuviers academische Lobrede auf Lamarck, die erst nach des ersteren Tode in der öffentlichen Sitzung des Instituts vom 26. November 1832 von Sylvestre gelesen wurde, neben aufrichtigem Beifall einen unverdienten Tadel der philosophischen Lehren Lamarcks enthält und damit die besondere Gattung von Reden einführte, die man später mit dem wenig academischen Namen *éreintements* bezeichnete. Die unparteiische Nachwelt entschuldigt diese unfreiwilligen Ungerechtigkeiten, ohne sie gut zu heissen. In den Wissenschaften wie in der Politik stellt uns die Zeit allein auf einen Standpunkt, der entfernt genug ist, um uns ein billiges Urtheil über die Menschen, ihre Ansichten und ihre Handlungen zu gestatten. Wir wollen es versuchen, den damaligen Urtheilsspruch zu berichtigen; vorher jedoch glauben wir, eine kurze Biographie Lamarcks voranschicken zu müssen. Das Leben eines Forschers ist der unentbehrliche Commentar zu seinen Werken: es erklärt seine Erfolge bei Erforschung der Wahrheit und gibt uns Aufschluss über die Ursachen seiner Misserfolge. Daher ist es mehr als gewöhnliche Neugier, was unser Interesse an biographischen Notizen von Männern erregt, die sich auf geistigem Gebiete Berühmtheit erworben haben.

I. Lamarcks Leben.

Jean-Baptiste-Pierre-Antoine de Monet, genannt Ritter von Lamarck, wurde am 1. August 1744 in Bazentin, einem Dorfe zwischen Albert und Bapaume in der Picardie geboren. Er war das elfte Kind von Pierre de Monet, dem Lehnsherrn des Ortes, welcher aus einer alten Familie in der Grafschaft Béarn stammte und ein nur kleines Erbgut sein nannte. Sein Vater hatte ihn für die Kirche ausersehen, damals die gewöhnliche Zufluchtsstätte der jüngeren Söhne aus adligen Familien, und brachte ihn zu den Jesuiten nach Amiens. Dies war nicht der natürliche Beruf unseres jungen Edelmannes. Alles in seiner Familie erinnerte ihn an militärischen Ruhm. Sein ältester Bruder war bei der Belagerung von Berg-op-Zoom auf der Bresche gefallen, die beiden anderen standen noch im Dienst und Frankreich erschöpfte seine Kraft in einem ungleichen Kampfe. Sein Vater widersetzte sich indessen seinen Wünschen; doch als dieser starb, machte sich Lamarck, seiner eigenen Neigung folgend, auf einem schlechten Klepper auf den Weg zur Armee, welche bei Lippstadt in Westphalen ein Lager bezogen hatte. Er war mit einem Empfehlungsbriefe der Frau von Lameth, einer Gutsnachbarin seines elterlichen Besitzthums, an den Obersten des Regiments Beaujolais, Herrn von Lastic, ausgerüstet. Als dieser den siebenzehnjährigen Jüngling vor sich sah, den sein jämmerliches Aussehen noch jünger erscheinen liess, schickte er ihn in sein Quartier. Am nächsten Tage stand eine Schlacht bevor. Herr von Lastic mustert sein Regiment und sieht seinen Schützling im ersten Glied einer Grenadiercompagnie. Die französische Armee stand unter den Befehlen des Marschalls

Broglie und des Prinzen Soubise; die verbündeten Truppen wurden vom Fürsten Ferdinand von Braunschweig befehligt. Die beiden französischen Heerführer, uneinig unter sich, wurden geschlagen. Die Compagnie, in welcher Lamarck stand, wird vom feindlichen Geschützfeuer niedergeschmettert; in der Verwirrung des Rückzuges vergisst man sie. Die Officiere und Unterofficiere sind getödtet, es stehen nur noch vierzehn Mann auf den Beinen, der älteste räth zum Rückzug. Lamarck, der plötzlich zum Commandanten improvisirt ist, antwortet: „Man hat uns diesen Posten angewiesen, wir dürfen uns nicht eher zurückziehen als bis wir abgelöst werden.“ Der Oberst, welcher jetzt bemerkte, dass die Compagnie nicht zum Regiment stiess, rief sie durch eine Ordonnanz zurück, die sich auf bedeckten Wegen bis zu ihr hinschlich. Am nächsten Tage wurde Lamarck zum Officier und bald darauf zum Lieutenant ernannt. Zum Glück für die Wissenschaft sollte dieser glänzende militärische Anfang nicht über die Zukunft des Jünglings entscheiden. Nach dem Friedensschluss in Garnison in Toulon und Monaco, nöthigte ihn eine Entzündung der Lymphdrüsen des Halses, sich bei Tenon in Paris einer Operation zu unterwerfen, von der er für sein ganzes Leben tiefe Narben zurückbehielt.

Der Anblick der Vegetation in der Gegend von Toulon und Monaco hatte die Aufmerksamkeit des jungen Officiers erregt; er hatte sich schon einige Kenntnisse in der Botanik aus dem *Traité des plantes usuelles* von Chomel erworben. Nachdem er vom Dienste zurückgetreten und auf eine bescheidene Pension von 400 Franken angewiesen war, arbeitete er bei einem Banquier in Paris. Von unwiderstehlichem Drang zum Studium der Natur angetrieben, beobachtete er von seinem Dachstübchen aus die Formen und die Be-

wegungen der Wolken und lernte er im königlichen Garten oder bei botanischen Excursionen die Pflanzen kennen. Er fühlte sich auf dem rechten Wege und begriff Voltaire's Urtheil über Condorcet, dass auf die Nachwelt kommende Entdeckungen ihm mehr Ruhm eintragen könnten als eine Compagnie Soldaten. Von den gebräuchlichen botanischen Systemen unbefriedigt, schrieb er in einem halben Jahre seine *Flore française*, der er seine *Clé dichotomique* voraussandte, mit Hülfe deren es selbst für einen Anfänger leicht ist, den Namen der Pflanze, die er vor Augen hat, zuverlässig zu kennen.*) Es war im Jahre 1778. Durch Rousseau war die Botanik Modesache geworden, die Herren und Damen der vornehmen Welt beschäftigten sich mit der Pflanzenwelt, Buffon liess die drei Bände der *Flore française* durch die königliche Druckerei veröffentlichen und im folgende Jahre trat Lamarck in die Academie der Wissenschaften. Buffon, der seinen Sohn auf Reisen schicken wollte, gab ihm Lamarck mit einem Auftrag der Regierung als Führer mit; er durchzog Holland, Deutschland, Ungarn und knüpfte mit Gleditsch in Berlin, Jacquin in Wien und Murray in Göttingen Verbindungen an.

Die von d'Alembert und Diderot begonnene *Encyclopédie méthodique* war noch nicht vollendet. Lamarck verfasste vier Bände dieses Werkes, in denen er sämmtliche damals bekannten Pflanzen beschrieb, deren Namen mit den Buchstaben A bis P anfangen: eine ungeheure Arbeit, die von Poiret vollendet wurde und zwölf Bände umfasst, welche von 1783 bis 1817 erschienen sind. Eine noch

*) Eine zweite Ausgabe dieser *Flore française*, welche de Candolle 1815 drucken liess, ist noch immer das Hauptwerk für die Kenntniss der Pflanzen unseres Landes.

wichtigere Arbeit, welche auch einen Theil der *Encyclopédie* ausmacht und unaufhörlich von den Botanikern citirt wird, trägt den Titel *Illustration des genres:* Lamarck gibt darin die Charaktere von 2000 Arten an. Das Werk, sagt das Titelblatt, ist mit 900 Kupferstichen illustrirt. Nur ein Botaniker kann sich eine Vorstellung von den Forschungen in den Herbarien, Gärten und Büchern machen, die eine solche Arbeit voraussetzt. Lamarck brachte dies Alles durch seinen rastlosen Fleiss fertig. Kam ein Reisender nach Paris, so war er der Erste, der sich bei ihm meldete. Sonnerat kehrte 1781 mit unermesslichen Sammlungen aus Indien zurück. Niemand ausser Lamarck gibt sich die Mühe, sie zu betrachten, und Sonnerat ist darüber so entzückt, dass er ihm sein prachtvolles Herbarium zum Geschenk macht. Trotz unermüdlichen Arbeitens ist Lamarcks Lage misslich genug: er lebt von seiner Feder, er steht im Dienste der Buchhändler. Es wurde ihm sogar eine kümmerliche Anstellung als Aufseher des königlichen Herbariums verweigert. Wie die meisten Naturforscher kämpfte er lange Jahre mit den Trübsalen des Lebens. Ein glücklicher Umstand, der seiner Thätigkeit eine andere Richtung gab, verbesserte seine Lage. Der Convent herrschte über Frankreich. Carnot organisirte den Sieg. Lakanal übernahm es, die Naturwissenschaften zu organisiren. Auf seinen Antrag wurde das Museum für Naturgeschichte gegründet. Man hatte für alle Fächer, mit Ausnahme der Zoologie, Professoren ernennen können; in jenen Zeiten glühender Begeisterung aber, von denen wir so weit entfernt sind, fand Frankreich Kriegsmänner und Männer der Wissenschaft, überall wo es sie bedurfte. Etienne Geoffroy Saint-Hilaire war einundzwanzig Jahre alt, er beschäftigte sich unter der Leitung Haüy's mit Mineralogie. Daubenton

sagte zu ihm: „Ich nehme die Verantwortlichkeit für Ihre Unerfahrenheit auf mich, ich habe die Autorität eines Vaters über Sie; wagen Sie es nur, den Lehrstuhl der Zoologie zu übernehmen und möge es eines Tages heissen, dass Sie eine französische Wissenschaft aus ihr geschaffen." Geoffroy willigt ein und übernimmt die höheren Thiere. Lakanal hatte wohl begriffen, dass ein einziger Professor der Aufgabe nicht gewachsen sei, das gesammte Thierreich zu bearbeiten. Da Geoffroy nur die Wirbelthiere zu classificiren hatte, so blieben noch die Wirbellosen übrig, nämlich die Insecten, Mollusken, Würmer, Zoophyten, d. h. das Chaos, das Unbekannte. Lamarck, sagt Michelet, übernahm das Unbekannte. Er hatte unter Bruguière's Leitung sich ein wenig mit den Muscheln beschäftigt, doch hatte er noch Alles zu lernen, oder besser gesagt Alles zu schaffen in jener unerforschten Welt, in die Linné so zu sagen es aufgegeben, die methodische Ordnung einzuführen, die er unter den höheren Thieren so vortrefflich aufzustellen vermocht hatte. Lamarck begann seine Vorlesungen im Museum im Frühling 1794, nachdem er ein Jahr auf die vorbereitenden Studien verwendet hatte; er schuf von vornherein die grosse Eintheilung der Thiere in Wirbelthiere und Wirbellose, die sich in der Wissenschaft erhalten hat. Während er für die Wirbelthiere Linné's Eintheilung in Säugethiere, Vögel, Reptilien und Fische beibehielt, theilte er die Wirbellosen in Mollusken, Insecten, Würmer, Echinodermen und Polypen. Im Jahre 1799 trennte er die Ordnung der Crustaceen von den Insecten, mit denen sie vermengt waren; 1800 stellte er die Ordnung der von den Insecten unterschiedenen Arachniden auf; 1802 die der Anneliden, eine Subdivision der Würmer, und die von den Polypen zu trennenden Radiarien. Die Zeit hat die Be-

rechtigung dieser Eintheilung, die allseitig auf der Organisation der Thiere beruht, anerkannt. Es ist die rationelle Methode, welche von Cuvier, Lamarck und Geoffroy Saint-Hilaire in der Wissenschaft eingeführt worden ist.

Da die vorliegende Studie Lamarck ausschliesslich mit Beziehung auf seine Leistungen in der Naturgeschichte behandeln soll, so lassen wir einige Werke unberücksichtigt, in denen er die Physik und Chemie behandelt: Irrthümer eines genialen Kopfes, welcher durch Verstandesoperationen allein Wahrheiten festzustellen suchte, die nur auf der Erfahrung beruhen, oder sich an die Wiederbelebung alter Theorieen, wie derjenigen des Brennstoffs machte. Diese Versuche erfuhren nicht einmal die Ehre der Widerlegung; sie verdienten sie nicht und sollten allen denen zur Warnung dienen, die über eine Wissenschaft schreiben wollen, ohne sie zu kennen und ohne sie practisch getrieben zu haben. Solche Misserfolge sind ziemlich häufig und wir erleben es täglich, dass Einwürfe gegen die physicalischen und naturgeschichtlichen Wissenschaften erhoben werden, die nur Eines beweisen: die ungeheure Unwissenheit derer, von denen sie vorgebracht werden. Ihr Ausgangspunkt ist oft eine philosophische Hypothese oder ein theologisches Dogma, gebrechliche Grundlagen, die weder der Beobachtung, noch den Thatsachen, noch der Experimentation Stand halten.

Die Verallgemeinerungen Lamarcks in der Geologie und der Meteorologie, Wissenschaften, die zu der Zeit, als er schrieb, kaum im Entstehen begriffen waren, leiden an einem andern Grundfehler: sie sind verfrüht. Jede Wissenschaft muss mit der Kenntniss der Thatsachen und besonderen Phänomene beginnen. Wenn diese zahlreich genug sind, werden die partiellen Generalisationen möglich; sie

nehmen in dem Maasse zu als die Basis breiter wird; Systeme aber, welche den Anspruch darauf machen, absolut und definitiv zu sein, werden dies niemals werden, denn sie setzen voraus, dass alle Phänomene, alle Thatsachen bekannt seien: ein Satz, der geradezu unmöglich ist, wie lange auch die Menschheit leben möge. Dies ist auch der Fehler an der *Hydrogéologie* Lamarcks. Zu Anfang dieses Jahrhunderts existirte die Geologie nicht, man beobachtete wenig, man schuf Systeme, welche den ganzen Erdball umfassten. Lamarck machte das seine 1802 und dreiundzwanzig Jahre später gab der klare Verstand Cuviers noch der damals herrschenden Richtung nach, da er seine Rede „über die Revolutionen des Erdballs" veröffentlichte. Lamarcks Verdienst ist es, eingesehen zu haben, dass es in der Geologie keine Revolutionen gegeben hat, denn langsame Kraftäusserungen von Tausenden von Jahrhunderten erklären weit besser die wunderbaren Veränderungen, deren Schauplatz unser Planet gewesen ist, als dies gewaltsame Störungen vermöchten. „Für die Natur", sagt Lamarck, „ist die Zeit Nichts, ist sie niemals ein Hinderniss: die Natur hat die Zeit stets zu ihrer Verfügung, die Zeit dient ihr als ein Mittel ohne Grenzen, mit welchem sie die grössten wie die kleinsten Dinge erzeugt."

Er war der Erste, welcher die Uferfossilien von den Hochmeeresfossilien unterschied.*) Niemand jedoch wird heutzutage seine Idee annehmen, dass die Meere sich durch die Gewalt der Ebbe und Fluth aushöhlen und auf der Oberfläche der Erde ihren örtlichen Stand wechseln, ohne dass das relative Niveau der verschiedenen Punkte dieser Oberfläche sich verändert hätte. Im Angesichte der be-

*) *Hydrogéologie,* p. 72.

kannten Thatsachen ist es unmöglich, den Ursprung sämmtlicher Thäler dem Wühlen der Wasser zuzuschreiben. So scharfsinnig und prophetisch auch die Folgerungen Lamarcks in der Wissenschaft der organischen Wesen sind, die er so gut kannte, so abenteuerlich, gewagt und von der Zukunft widerlegt sind sie in den Wissenschaften, die ihm fremd waren. Wie die Metaphysiker baute er in die Luft, und wie ihre Gebäude, so sind auch die seinigen wegen mangelnder Basis zusammengestürzt.

Vollenden wir die Biographie Lamarcks. Durch seine Vorträge im Museum an ein bestimmtes wissenschaftliches Gebiet und zugleich durch die Pflicht gebunden, die Sammlungen zu classificiren, widmete er sich ganz und gar dieser zwiefachen Aufgabe. 1802 veröffentlichte er seine *Considérations sur l'organisation des corps vivans;* 1809 seine *Philosophie zoologique,* eine Weiterführung .der *Considérations,* und von 1816 bis 1822 die *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* in sieben Bänden. Dies ist sein Hauptwerk und da es ausschliesslich sich mit der Beschreibung und systematischen Eintheilung beschäftigt, so wurde es von der gelehrten Welt mit einstimmigem Beifall aufgenommen. Seine Schrift über die fossilen Muscheln aus der Umgegend von Paris, wobei ihm seine gründliche Kenntniss der lebenden Muscheln mit Sicherheit gestattete, diejenigen zu classificiren, welche nur die Ueberreste von Thieren sind, die seit Tausenden von Jahrhunderten im Schooss der Erde liegen, wurde ebenfalls günstig aufgenommen.

Lamarck hatte die Beschäftigung mit der Zoologie im Alter von fünfzig Jahren begonnen. Das sorgfältige Studium kleiner, nur durch die Loupe und das Mikroskop sichtbarer Thiere ermüdete und schwächte sein Augenlicht. Nach und nach verdichteten sich die Wolken, die sein

Sehvermögen verdunkelten, und endlich wurde er vollständig blind. Viermal verheirathet, Vater von sieben Kindern, sah er sein geringes Erbtheil und selbst seine ersten Ersparnisse in einigen jener hochtönenden financiellen Unternehmungen verschwinden, mit welchen die öffentliche Leichtgläubigkeit so oft heimgesucht wird. Seine bescheidene Besoldung als Professor schützte ihn allein vor dem Elend. Die Freunde der Wissenschaft, die sein Ruf als Zoologe und Botaniker anzog, sahen mit Erstaunen, wie verlassen er lebte. Ihnen schien es, als hätte eine erleuchtete Regierung sich etwas sorgfältiger nach der Lage eines Greises erkundigen sollen, der sein Land mit Ruhm erfüllte. Die Regierungen aber halten bekanntlich ihre Wohlthaten für andere Dienste zurück; die Armuth eines alten, blinden Gelehrten hat selten ihre Theilnahme erweckt. Lamarck verbrachte also die letzten zehn Jahre seines arbeitsreichen Lebens in trostloser Finsterniss, umgeben von der liebenden Fürsorge seiner beiden Töchter. Die älteste schrieb noch nach seinem Dictat einen Theil des sechsten Bandes und etwas vom siebenten Bande seiner *Histoire des animaux sans vertèbres.* Seitdem der Vater das Zimmer nicht verliess, trat die Tochter nicht mehr aus dem Hause; bei ihrem ersten Ausgang konnte sie die freie Luft nicht vertragen, deren sie seit so langer Zeit entwöhnt war. Lamarck starb am 18. December 1829 im Alter von 85 Jahren. Latreille und de Blainville wurden seine Nachfolger am Museum.

Die Zahl der wirbellosen Thiere war so sehr angewachsen, dass man zwei Professuren errichten musste, wo eine einzige, Dank der unglaublichen Thätigkeit des ersten Lehrers genügt hatte. Seine beiden Töchter blieben mittellos. Ich selbst habe 1832 Fräulein Cornélie de Lamarck

für eine geringe Besoldung die Pflanzen des Herbariums der Anstalt, an welcher ihr Vater Professor gewesen, auf weisses Papier heften sehen. Oft hat sie von ihm benannte und beschriebene Arten vor sich sehen müssen und diese Erinnerung hat ohne Zweifel ihre Trauer noch mit Bitterkeit erfüllt. Als Töchter eines Ministers oder Generals wären die beiden Schwestern wahrscheinlich vom Staate pensionirt worden; ihr Vater war aber nur ein grosser Naturforscher gewesen, seinem Lande zur Ehre, in der Gegenwart wie in der Zukunft; sie mussten vergessen werden und sie wurden es in der That.

In seinen Studien über Darwin und dessen französische Vorläufer *) hat Herr von Quatrefages Lamarcks Arbeiten in Kürze dargestellt und der Grösse und Originalität der meisten seiner Ideen volle Gerechtigkeit angedeihen lassen. Er vindicirt ihm den ersten Platz unter den wissenschaftlichen Vorgängern Darwins, weist jedoch zu gleicher Zeit auf die schwachen Punkte in seinen Schlussfolgerungen hin und bekämpft sie. Unser Zweck geht in den folgenden Seiten im Gegentheil dahin, die starken Punkte hervorzuheben und indem wir sie durch eine grosse Anzahl feststehender Thatsachen unterstützen, nachzuweisen, welches die Wahrheiten sind, die Lamarck inmitten allgemeiner Unaufmerksamkeit und trotz der wenig in sein Verständniss eingehenden Kritik, deren Gegenstand er während seiner ganzen und so langen Laufbahn gewesen, zuerst formulirte.

II. Die zoologische Philosophie Lamarcks.

Diese Studie ist vorzugsweise der von Lamarck 1809 veröffentlichten *Philosophie zoologique* gewidmet. Lamarck

*) S. die *Revue des deux Mondes*, vom 15. Dec. 1868.

kannte eine ungeheure Anzahl Pflanzen und Thiere, er besass also die Vorbedingung, um sich zu allgemeinen Gesichtspunkten über das Ganze der organischen Welt erheben zu können. Bei seinen Specialarbeiten, der Beschreibung, Classificirung, Bestimmung der Arten im Pflanzen- und Thierreich, war er über ihre Verschiedenheiten, noch mehr aber über ihre Analogieen erstaunt. Er hatte ihre Abweichungen constatirt und in Folge dessen drei bestimmte Anschauungen gewonnen: die Gewissheit von der Veränderlichkeit der Art unter dem Einfluss äusserer Agentien, die von der fundamentalen Einheit des Thierreichs, endlich die Wahrscheinlichkeit des successiven Entstehens der verschiedenen Thierclassen, die so zu sagen aus einander entspringen wie ein Baum, dessen Aeste, Blätter, Blüthen und Früchte das Resultat successiver Entwickelungen eines einzigen Organs, des Samens oder der Knospe sind. Ich wiederhole indessen, anstatt seine Beispiele zu häufen, wie man dies heutzutage thut, bemüht er sich, den Leser durch logische Folgerungen zu überzeugen, die er mit einander verknüpft, ohne zu merken, dass er oft den festen Boden der Thatsachen verlässt, und dass die geringste Abweichung, die kleinste Lücke in seiner Beweisführung ihn nothwendig auf einen Irrweg bringt, der mit dem Labyrinth vergleichbar ist, in welches die Metaphysiker diejenigen führen, welche den Muth haben, ihnen zu folgen. Ich werde also danach streben, nachzuweisen, wie die seit dem Tode Lamarcks für die Wissenschaft gewonnenen Thatsachen seine Grundtheorie bestätigt haben, welche jetzt mit dem Namen Descendenztheorie bezeichnet wird. Diese Theorie besteht in dem Nachweis, dass die äusseren Verhältnisse, unter denen die Thiere lebten, sich häufig und gründlich verändert haben. Viele Thiere, welche diesen Veränderungen sich

nicht anbequemen konnten, sind untergegangen; die anderen, durch die äusseren Verhältnisse modificirt, haben sich ihnen angepasst und diese Modificationen auf ihre Nachkommen vererbt, bei denen sie bleibende Gestalt annahmen. Diese begründen also das was man Arten nennt: sie scheinen uns unveränderlich, weil wir sie erst seit einem so kurzen Zeitraum kennen, dass derselbe nur ein unmerklicher Bruchtheil der langen Periode ist, welche nothwendig war, um Veränderungen in dem umgebenden Medium, Erde, Wasser, Klima, Temperatur und folglich an den diesen mannigfaltigen Einflüssen ausgesetzten Thieren herbeizuführen. Das auf die Identität der in historischen Zeiten studirten Arten sich berufende Argument ist in der That werthlos. Cuvier hatte auf die Stätigkeit der Arten geschlossen, weil die Mumien der Katzen, Ibise, Krokodile in Aegypten mit den gegenwärtig noch in jenem Lande lebenden Arten identisch sind. Was aber Cuvier von der Art sagte, ist ebenso wahr bezüglich der in den ältesten Zeiten erzeugten Varietäten oder Rassen; so ist der auf den ägyptischen Denkmälern dargestellte Widder mit dem jetzt lebenden nubischen Widder identisch. *) Das kleine Pferd der lithauischen Bauern unterscheidet sich keineswegs von dem in den uralten Volksliedern ihrer Vorfahren besungenen Daino, dessen Skelett in den alten Gräbern sich vorfindet. Warum sollte es sich auch verändert haben, da das Medium, in welchem es gelebt hat, dasselbe geblieben ist und die Völker, welche auf jene Urnation folgten, Nichts gethan, um die Rassen durch Kreuzung oder künstliche Zuchtwahl zu verbessern? Es darf uns also durchaus nicht überraschen, dass die Arten oder wilden Rassen unter unseren Augen sich nicht verän-

*) Settegast, *die Thierzucht*, p. 60 und Bl. I.

dern, es sei denn dass der Mensch durch Cultur- und Bastardzucht bei den Pflanzen, durch Nahrung und Kreuzung bei den Thieren mitwirke. Prüfen wir nun aber der Reihe nach die verschiedenen Veränderungen des umgebenden Mediums, welche die Organisation der Pflanzen und Thiere modificiren, nämlich das Wasser, die Luft, das Licht und die Wärme.

Einfluss des Wassers.

Die Wirkung des Wassers auf die Pflanzen ist am meisten in die Augen fallend. Lamarck führt die Wasser-Ranunkel an. Diese Pflanze ist durch den Aufenthalt im Wasser in der That eigenthümlich modificirt worden. Die untergetauchten Blätter sind fein ausgezackt und wie haarförmig; diejenigen, welche aus der Oberfläche des Wassers emporragen sind rundlich und einfach gelappt. Je nachdem die Blätter mehr oder weniger im Wasser verweilt haben, je nachdem dieses fliessend oder stehend ist, zeigen sie alle möglichen Uebergänge zwischen den beiden Extremen und die Botaniker haben aus ihnen zahllose Arten und Varietäten gemacht. *(Ranunculus aquatilis, tripartitus, Baudoti, trichophyllos, fluitans* etc.). Die untergetauchten Blätter der Wassernuss *(Trapa natans)* sind ebenfalls haarförmig, die anderen Blätter sind es nicht. Bei jenen Ranunkeln und der *Trapa natans* führt die Wirkung des Wassers das theilweise Verschwinden der Blattsubstanz herbei. Der letzte Abschluss dieser Modification zeigt sich an einer Najade von Madagascar, der *Ouvirandra fenestralis.**) Bei dieser Wasserpflanze vermindert sich das eingesenkte Blatt zu einem feinen Spitzengewebe, das aus den Längsnerven und Querscheidewänden netzartig in Vierecken ge-

*) S. Delessert, *Icones selectae*, t. III, fig. 99.

bildet wird. Die Blätter von *Hippuris*, *Myriophyllum*, *Callitriche* und *Ceratophyllum* zeigen uns, wie die accidentelle Form der eingesenkten Blätter der Wasser-Ranunkel und der Wassernuss durch Vererbung stätig geworden ist.

Das Pfeilkraut verdankt seinen Namen seinen der Luft ausgesetzten Blättern, welche genau die Form von Pfeilspitzen haben; wenn sie jedoch in fliessendes Wasser getaucht sind, bilden sie lange wellenförmige Bänder, die der Strömung des Wassers folgen. Der Froschlöffel *(Alisma plantago)* zeigt dieselbe Modification; in fliessendem Wasser werden seine ovalen Blätter bandförmig und schwimmend. Die Seebinse *(Scirpus lacustris)* hat keine Blätter, sondern nur röthliche Blattscheiden, welche in eine kleine Blattscheibe enden. Wenn die Pflanze in seichtem Wasser sich befindet, dann verkümmert diese Scheibe vollständig; in einem Fluss aber entwickelt sie sich, wächst und erreicht manchmal eine Länge von 1 bis 2 Meter. Der Botaniker Scheuchzer, der zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts in Zürich lebte, hatte diese Eigenthümlichkeit schon bemerkt. Die schwimmenden Blätter der gelben Seerose sind auf der Oberfläche des Wassers ausgebreitet; es sind rundliche Scheiben, die eingesenkten Blätter aber sind fast durchsichtig und höckerig wie die des Kopfkohls. Diese beiden morphologischen Veränderungen, die bandförmige und die höckerige Form werden stätig und bleibend bei den Meerespflanzen: die erstere bei den Laminarien, den Zosteren, den Cymodoceen, die letztere bei den Ulvaceen.

Eine andere Wirkung des Wassers ist, dass es die Bildung von Luftzellen begünstigt. So enthalten die Zweige der *Utricularia* kleine Luftblasen, *Ascidien* genannt.. Bei der *Aldrovandia vesiculosa* sind es die Blätter selbst, bei gewissen *Fucus* die Wedel, welche blasicht werden. Der

Stiel der der Luft ausgesetzten Blätter der *Trapa natans*, der *Pontederia crassipes*, füllt sich ebenfalls mit Luft. Ebenso sind die Stengel vieler Wasserpflanzen, *Nymphæa*, *Nelumbium*, *Jussiæa*, *Aponogeton dystachion*, Pillenfarn, Binsen, mit grossen luftartigen Scheidezellen durchsetzt.*) Das Wasser hat sogar die Kraft, gewisse Organe umzubilden und sie zu Verrichtungen passend zu machen, welche von denen, die sie ursprünglich ausführten, vollkommen verschieden sind. Die *Jussiæa repens* ist eine Wasserpflanze, welche lange Zweige oder Sprossen hervorbringt, die auf der Wasseroberfläche von cylindrischen, schwammartigen, rosaweissen Körpern gehalten werden, welche die Rolle jener Luftblasen übernehmen, die man Kindern, die noch nicht schwimmen können, unter die Achselhöhlen bindet. Diese Sprossen schmücken sich mit Blumen, die über dem Wasser sich entfalten. Die Körper, welche diese blühenden Zweige stützen, sind durch die Wirkung des Wassers umgebildete Wurzeln. Und wirklich sind die auf der trockenen Erde kriechenden Sprossen mit gewöhnlichen nachtreibenden Wurzeln versehen; wenn aber die Sprosse wiederum mit dem Wasser in Berührung kommt, so verwandeln sich diese Wurzeln in Luftwurzeln. Ich habe auf diese Weise an einem einzigen Schössling Theile erlangt, die abwechselnd mit diesen Schwimmblasen versehen waren oder nicht. Der Stiel sogar wird manchmal schwammig und füllt sich mit Luft. Im Wasser sind die Blätter derselben Pflanze glatt, verkehrteiförmig und erreichen eine Länge von 10 und eine Breite von 2 Centimeter, während sie auf trocknem oder dürrem Boden schmal, spitz, höchstens 1 Centimeter lang und behaart werden. Diese beiden Formen einer und derselben Pflanze sind

*) Duval-Jouve, *De quelques joncs à feuilles cloisonnées*, 1872.

als zwei verschiedene Arten angesehen worden.*) So drängt das Wasser dem Pflanzenorganismus weitgehende Modificationen auf, die nicht blos in den äusseren Formen, sondern in der anatomischen Structur zur Erscheinung kommen. Herr Duval-Jouve hat bewiesen, dass alle Wasserpflanzen, zu welcher Familie sie auch gehören mögen, lufthaltige Scheidezellen besitzen. In einer und derselben Gattung, dem Genus *Iris*, z. B., haben die *Iris germanica, I. florentina*, Landpflanzen, keine Scheidezellen, während die Wasserarten *Iris fœtida, I. pseudo-acorus* mit solchen versehen sind. In dem Genus *Eryngium* herrschen dieselben Verschiedenheiten; die europäischen Arten leben auf dem Lande, ihre Blätter haben auseinanderlaufende Nerven; die Wasserarten Amerika's tragen lange, bandartige, parallelnervige Blätter, die durch Querscheidewände mit einander verbunden sind.

Der Einfluss des Wassers auf die Gestalt und die Organisation der Thiere ist nicht minder merkwürdig, und die Entwicklung der Luftbehälter bei den Wasserpflanzen erinnert an die durch den Wassergang durchzogenen Scheidewände der deckellosen Muschel des *Nautilus* und der Ammoniten, an die Luftbläschen der auf dem Wasser schwimmenden Quallen, die Schilde mit Luftkanälen der Vellelen, die Luftblasen in dem vom Fusse der Amethystschnecke abgesonderten Mucus und selbst an die Schwimmblase der Fische, Organe, welche bei den Landthieren nicht vorkommen. Bei den Batrachiern aber werden wir mit vollständiger Gewissheit sehen, dass die Kiemen, Athmungswerkzeuge der Wasserthiere, sich unter dem Einfluss eines flüssigen Mediums entwickeln. Bei gewissen Arten derselben

*) S. Ch. Martins, *Mémoires sur les racines aérifères ou vessies natatoires des espèces aquatiques du genre Jussiæa, Mém. de l'Acad. de Montpellier*, t. VI, pag. 353, 1866.

sind die Kiemen temporär: so athmen die Kaulquappen des Frosches und der Kröte mit Kiemen, in dem Maasse aber als die Füsse wachsen und der als Flosse dienende Schwanz resorbirt wird, entwickeln sich die Lungen und die Kiemen verkümmern, das Thier wird aus einem Wasserbewohner zur Amphibie. Die während ihrer ersten Lebensperiode im Wasser lebenden Tritonen athmen vermittelst Kiemen, später halten sie sich gewöhnlich am Rande der Pfützen auf; die Kiemen verschwinden und werden durch Lungen ersetzt. Wenn man jedoch diese Thiere zwingt, im Wasser zu bleiben, so vollzieht die Metamorphose sich nicht. Der *Proteus* in den unterirdischen Seen von Krain, der zugleich Lungen und Kiemen besitzt, kann in der Luft wie im Wasser athmen. Man kennt unter dem Namen Axolotl *(Siredon pisciformis)* eine grosse Kaulquappe mit äusseren Kiemen, welche im See in der Nähe der Stadt Mexico lebt. Eine gewisse Zahl dieser Thiere war der Menagerie des Pariser naturgeschichtlichen Museums geschenkt worden und die Meisten derselben modificirten sich nicht; am 10. October 1865 aber bemerkte Herr Auguste Duméril, dass sich auf mehreren Thieren gelbe Flecken zeigten, ihr Schwanzanhang verkümmerte wie die Kiemen und am 6. November hatten junge Axolotl sich in einen Triton vom Genus *Amblystoma*, dessen Arten in Nordamerika heimisch sind, d. h. in eine Amphibie verwandelt, die mit Lungen athmet, keine Kiemen und einen cylindrischen Schwanz besitzt. Derselbe Naturforscher hatte den Einfall, einer gewissen Anzahl Axolotl die Kiemen auszuschneiden; einige metamorphosirten sich zu Tritonen, andere blieben Kaulquappen. Fügen wir noch hinzu, dass diese Thatsache, da diese Axolotl sich vermehrten, feststellt, dass die wohlbekannte Fortpflanzung des *Proteus* durchaus nicht beweist,

dass er nicht die Kaulquappe eines noch unbekannten Reptils ist. Es gibt noch andere Thiere, die wahrscheinlich nur Wesen sind, welche nicht alle ihre Metamorphosen durchgemacht haben; ich citire die Menobranchier, welche wie der *Proteus* äussere Kiemen und vier Füsse besitzen, die grosse eidechsenartige *Sirene* aus den Reisfeldern von Carolina, die mit drei Kiemenbüscheln versehen ist, aber nur zwei Vorderfüsse besitzt, welche in vier Zehen auslaufen; dann die *Menopoma*, die an den Seiten des Halses Kiemenöffnungen hat und sich vermittelst vier ganz kurzer Füsse fortbewegt. Allgemein bekannt ist der kleine grüne Laubfrosch, der gewöhnlich auf den Blättern der Wasserpflanzen sitzt: er legt Eier, aus denen eine Kaulquappe hervorgeht; ein Naturforscher, Herr Bavay,*) hat jedoch in den Antillen eine Art beobachtet, bei welcher die Metamorphose sich im Ei selber vollzieht. Dieses enthält eine Kaulquappe mit einem Schwanz und Kiemen und doch geht nach Ablauf von zehn Tagen ein schwanzloser, kiemenloser und durch Lungen athmender Laubfrosch daraus hervor. Blumenbach hatte schon dasselbe Factum an der Kröte *Pipa* von Surinam gesehen. Diese Metamorphosen, welche bald ausserhalb des Eies, bald im Ei selber stattfinden, belehren uns über die Metamorphosen der höheren Thiere, welche im Mutterschoosse die verschiedenen Phasen ihrer aufsteigenden Entwickelung von einer niederen Thierclasse an bis zu ihrer eigenen durchmachen.

Alle Wirbelthiere, die im Wasser leben, haben einen langen, cylindrischen oder seitlich abgeplatteten Körper und Glieder, welche in Extremitäten in Flossenform endigen.

---

*) Ueber die *Hylodes martinicensis (Revue des sciences naturelles*, t. I, p. 281, 1872).

Bei gewissen Fischen, den Gymnoten, Carapen, Schlangenfischen *(Ophidium)* und bei Cetaceen fehlen die hinteren Glieder, und bei den Fischen der Gattung Aal und *Petromyzon* verkümmern sie alle. Wenn wir jedoch den Einfluss des Wassers erwägen wollen, so dürfen wir keine Thiere betrachten, die vollständig in diesem Elemente leben wie die Cetaceen oder die Fische, bei denen eine fortdauernde Vererbung die Organisation diesem Medium angepasst hat, sondern wir müssen auf vergleichendem Wege Thiere studiren, die zu einer Classe gehören, in der die Einen auf dem Lande, die Anderen als Amphibien oder im Wasser leben, wie dies bei den anderen Säugethieren, den Vögeln, Reptilien, Mollusken und Insecten der Fall ist.

Es existirt in der Ordnung der fleischfressenden Säugethiere eine vollkommen natürliche Gruppe von kleinen Thieren, die nnter dem Namen wurmförmige Thiere bekannt sind: sie umfasst den Edelmarder *(Mustela martes)*, den Steinmarder, den Iltis, das Wiesel etc. Der Edelmarder, der Schrecken der europäischen Hühnerhöfe vom Mittelmeer bis zum Eismeer, ist ein eigentliches Landthier; in derselben Gattung aber treffen wir auf ein Wasserthier, das dem ersteren so nahe steht, dass Linné, Cuvier und viele andere Zoologen es als eine Art des Genus Marder betrachteten; es ist dies die gemeine Fischotter, deren geographische Vertheilung mit derjenigen des Edelmarders übereinstimmt. Die Fischotter ist in der That ein amphibischer Marder, der sich von Fischen, Fröschen, Krebsen nährt, während sein Geschlechtsverwandter Hühner, Rebhühnchen und kleine Kaninchen frisst. Die beiden Thiere gleichen sich wunderbar: die Zähne sind dieselben, ebenso das Fell; alle beide, kurzbeinig, haben Glieder, die in Zehen auslaufen, welche mit gekrümmten Nägeln bewaffnet sind; da jedoch die

Fischotter ihre Beute im Wasser holt, so hat dieser Umstand ihrem Organismus Verschiedenheiten aufgedrängt, die äusserlich unscheinbar, aber dennoch sehr wichtig sind. So sind die beim Marder freien Zehen bei der Fischotter durch Membranen verbunden. Der Schwanz, anstatt cylindrisch zu sein, ist wie beim Biber von oben nach unten abgeplattet und im Bauch gestattet ein starker Adergang dem Blute, sich hier anzusammeln, wenn das Thier beim Untertauchen auf einige Zeit das Athmen einstellt. Die Fischotter ist demnach ein amphibischer Marder, wie die Bisamratte ebenfalls eine amphibische Spitzmaus ist, deren Zehen mit einer Schwimmhaut versehen sind und deren Bau unter dem Wasser sich öffnet. Naturforschern bringe ich unter den Nagern noch den Biber und den *Myopotamus* in Erinnerung, welche unter den Wasserthieren die Formen der in den Antillen einheimischen Landthiere *Capromys* und *Echinomys* vertreten, dann die *Ondatra*, Bisamratte oder kanadische Ratte, eine Art Wassermaus, deren Lebensweise derjenigen des Bibers ähnlich ist.

Unter den sogenannten amphibischen Fleischfressern, wie die Robben und Walrosse, finden wir das Beispiel grosser Thiere, deren Existenz noch mehr an das Wasser gebunden ist; deshalb sind die Veränderungen in ihrem Organismus auch bedeutender als es bei der Fischotter der Fall ist. Diese amphibischen Fleischfresser bilden den Uebergang von den Landsäugethieren zu den Cetaceen, Meeressäugethieren, die vollständig unfähig sind, sich auf festem Boden zu bewegen. Auf Lamarck*) hatte der Anblick eines lebenden Robben einen grossen Eindruck gemacht. Die Hinterfüsse spielen hier beim Schwimmen die-

*) *Additions*, t. II, p. 413.

selbe Rolle wie die Schwanzflosse der Cetaceen und Fische. Auf dem Lande bewegt sich der Robbe in Sprüngen auf ganze Körperlänge weiter, indem er sich nur auf den Vorderarm stützt, ohne seine Glieder als Fortbewegungswerkzeuge zu brauchen. Die hinteren Extremitäten haften an den Seitentheilen des Körpers. Nun aber ist die Organisation des Robben die eines Hundes. Die Zahnentwickelung ist analog, die Zunge bei beiden glatt, der Darmkanal durch einen kurzen Blinddarm charakterisirt; sie nähren sich beide von Fleisch, ohne ausschliesslich Carnivoren zu sein. Die Zehen endigen in Nägeln. Die Gutmüthigkeit, die Intelligenz, die Geselligkeit und die Anhänglichkeit an den Menschen sind bei den Robben ebenso entwickelt wie bei dem Hunde.*) Dies wären die Analogieen, doch betrachte man nun den Hund als eine vom Robben abstammende Form des Landthieres oder den Robben als eine amphibische Form des Hundes, so viel ist sicher, dass die dem Einfluss des Wassers zuzuschreibenden Modificationen die folgenden sind: Der Körper des Robben ist gestreckter als der des Hundes, fast cylindrisch, vorn viel breiter als hinten; das Haar ist kurz und anliegend, die sehr langen Zehen sind durch Schwimmhäute verbunden; die Knochen des Armes und des Schenkels, des Vorderarmes und des Beins sind kurz und kräftig, das hintere Fusspaar ist nach hinten gerichtet, parallel mit dem Schwanz. Die Nasenlöcher schliessen sich willkürlich, wenn das Thier untertaucht; die weniger nöthig gewordene Parotis ist verkümmert. Da nämlich das Thier immer im Wasser frisst, so wurde die Speichelabsonderung überflüssig. Der Neufundlandshund, der ein ausserordentlicher Schwimmer

*) S. hierüber Blasius, *Säugethiere Deutschlands*, p. 250.

ist und in gewissen Ländern zur Rettung von Ertrinkenden benutzt wird, hat die Zehen an der Basis verbunden und vererbt diese Eigenthümlichkeit auf seine Jungen, ein Kennzeichen der anhaltenden Einwirkung des Wassers auf die Zehenbildung aller Thiere.

Unter den Säugethieren bezeichnet der Robbe nicht den äussersten Grad der Einwirkung eines flüssigen Mediums auf den thierischen Organismus und auf dessen Umbildung. Bei den pflanzenfressenden Cetaceen, den Lamentinen oder Seekühen, welche die grossen Ströme Afrika's und Amerika's bewohnen, beschränken sich die Glieder auf die beiden Vorderfüsse; die Hinterfüsse fehlen vollständig, der Schwanz aber ist in eine starke Flosse verwandelt, deren mechanische Thätigkeit mit derjenigen der hinteren Extremitäten der Robben und der Walrosse übereinstimmt. Das Fell, dick, genarbt, ist sparsam mit Haaren bedeckt und das Maul mit platten Mahlzähnen versehen, die wie die des Elephanten von hinten nach vorn wechseln. Der Darmcanal ist sehr lang, denn diese Thiere nähren sich ausschliesslich von Meerespflanzen. Die Lamentinen sind in der That Pachydermen, die sich einerseits an die Hippopotamen und andererseits an die Spritzwale anschliessen, Säugethiere, die ausschliesslich Meeresbewohner geworden sind.

Bei der Classification der Vögel versteht man gewöhnlich unter dem Namen Stelzenläufer und Schwimmvögel alle diejenigen, deren Zehen mehr oder weniger durch Membranen verbunden, d. h. mit einer Schwimmhaut versehen sind; studirt man diese Thiere jedoch aufmerksamer, so erkennt man, dass man sie als die im Wasser lebenden Formen anderer Landarten betrachten kann.*) Die langflüg-

*) Lamarck t. I, p. 248.

ligen Schwimmvögel, die Albatros, die Fregattvögel, die Kormorans entsprechen den grossen Raubvögeln, den Adlern und Geiern; die Möwen, die Sturmvögel, den Falken und Weihen. Die Sternen sind Seeschwalben genannt worden, so auffallend ist die Analogie zwischen ihnen und den anderen Schwalben. Die Reiher, die Störche, die Flamingos erinnern an die Strausse und die Casuare. Die Schwäne, Gänse und Enten sind ausgezeichnete Segler und vortreffliche Schwimmer, nur im Gehen sind sie schwerfällig. So sind also die mit Schwimmhäuten verbundenen Zehen, Anzeichen des vorzugsweisen Wasseraufenthaltes, nicht an die übrigen Theile der Organisation gebunden, sie sind einzig das Resultat fortdauernden Schwimmens. Hier einige Beispiele: unter den Gänsen hat *Anas anser* fast freie Zehen, der Scheidenschnabel *Chionis* ist eine echte Möwe, deren Zehen nur nicht mit Schwimmhäuten verbunden sind. Das Sultanshuhn *(Fulica porphyria)* und die Schnepfe mit freien Zehen gleichen auffallend der Trauerente und dem Säbelschnäbler mit Schwimmfüssen. Der Storch und der Flamingo, die Grebe und der Taucher sind sehr nahestehende Gattungen: die Zehen sind bei den ersteren mehr oder weniger frei, bei den zweiten mit Schwimmhäuten verbunden. Endlich sind die Pinguine und die Fettgänse in ihrer Stellung zu den anderen Vögeln was die Robben und Walrosse gegenüber den anderen Säugethieren sind. Da sie fast immer im Wasser leben, so zeigen sie Modificationen, die an diejenigen der amphibischen Säugethiere erinnern: ihr Körper ist gestreckt, wie derjenige der Robben, die hinteren Glieder sind wie bei diesen in der Verlängerung der Körperaxe nach hinten gerichtet. Bei den Larventauchern halten die sehr verkürzten Flügel das Thier noch einige Augenblicke in der Luft, bei dem grossen Pinguin aber und der

Fettgans werden sie zum Fluge vollständig ungeeignet. Bei den Letzteren verkümmern die Federn und werden Schuppen ähnlich; der Flügel ist nur noch ein Ruder, mit dem der Vogel sich im Wasser bewegt. Bei den Robben sind es die Hände, bei den Fettgänsen die Flügel, welche zu Organen geworden, die als Fischflossen dienen, und umgekehrt sind bei den Fischen, den fliegenden Fischen z. B., die Brustflossen sehr entwickelt und gestatten dem Thiere sich aus dem Wasser zu erheben und in der Luft eine Bahn zu beschreiben, welche lang genug ist, um es vor seinen Feinden zu retten.

Aehnliche Beispiele kommen in Masse bei den Mollusken vor. So finden wir dieselben Formen bei den Land- und bei den Wassergasteropoden; die ersteren athmen vermittelst Lungen, die letzteren durch Kiemen. Allgemein bekannt ist die Landschnecke, sie athmet durch Lungen; die Oncidien, die ihr auffallend gleichen, leben am Meeresstrande, sie sind Amphibien und besitzen zu gleicher Zeit einen Lungensack und auf dem Rücken Kiemenfäden. Die *Doris* und die Aeoliden endlich, echte Meeresschnecken, athmen nur noch durch Kiemen, mit denen ihr Körper bedeckt ist. Die Schnirkelschnecken oder *Helix* sind ebenfalls Lungen-Gasteropoden. Die Ampullarien, deren Muschel dieselbe ist, haben Lungen und Kiemen und können auf dem Lande wie im Wasser leben; endlich sind die Valvaten und Paludinen echte *helices* mit Kiemen und in den Süsswassern der ganzen Welt heimisch.

Unter den Insecten gehören die Scaraberiden und die gemeinen Maikäfer zu den Coleopteren mit fünfgliedrigen Füssen: sie leben in der Luft, es gibt jedoch Wasserkäfer, die Dyticiden und Hydrophilen, deren Vorderfüsse breiter geworden und die Ruderform angenommen haben. Die

Hemipteren, Wanzen, sind entweder Geocorisen oder Landwanzen, von denen die eine Art, die Bettwanze, nur zu bekannt ist, oder sie sind Hydrocorisen, d. h. Wasserwanzen, wie die Nepen, die Ranatien und die Notonecten. Bei diesen Insecten verwandelt sich der Schwanzanhang, der bei der Biene ein Stachel, bei dem Ichneumon ein Bohrstachel, bei den Scarabeen ein Haken ist, in eine Röhre, welche den Trachäenöffnungen, die das Athmungssystem dieses Thieres bilden, Luft zuführt.

Aus allen eben aufgezählten Thatsachen können wir mit Lamarck den Schluss ziehen, dass die Veränderungen in der Organisation der Wasserthiere unter dem Einfluss des Mediums, das sie bewohnen, vor sich gehen, und nicht in Folge einer im Voraus geschaffenen Harmonie zwischen dieser Organisation und dem Medium, in welchem das Thier sich zu bewegen bestimmt ist.

Einfluss der Luft.

Lamarck scheut sich nicht, der Luft die ganze Organisation der Vögel zuzuschreiben: die Befestigung der Lungen an der Wirbelsäule, die Durchlöcherung dieser Lungen und das Eindringen der Luft in den ganzen Körper des Thieres, wie die Entwickelung der Federn. Alle diese Eigenthümlichkeiten sind in seinen Augen das Resultat der Anstrengungen, die das Thier gemacht, um sich in der Luft bewegen zu können. Die Wissenschaft ist noch nicht im Besitze einer hinreichenden Anzahl von Thatsachen, um direct jede dieser Behauptungen beweisen zu können; dem ungeachtet liefert sie uns schon einige Thatsachen, die uns die Annahme gestatten, dass die Bestätigung jener Behauptungen eines Tages eine vollständige sein wird. Der berühmte Naturforscher hatte beobachtet, dass bei den Thieren,

welche auf Bäumen leben und sich von dem einen auf den andern schwingen, die Wiederholung dieser Uebung bei einer langen Reihe von Generationen die Entwickelung einer Membran in Form eines Fallschirms herbeiführt, die sich an beiden Seiten des Körpers, vom vorderen bis zum hinteren Gliede ausdehnt. So kennt man jetzt unter den Eichhörnchen sieben Arten, welche als fliegende Eichhörnchen *(Pteromys)* bezeichnet werden und mit einem Fallschirm ausgestattet sind, vermittelst dessen sie sich gefahrlos von den Bäumen, auf denen sie wohnen, fallen lassen können. Unter den von Früchten sich nährenden Beutelthieren kennt man ebenfalls eine Gruppe australischer Thiere *(Petaurus)*, die mit einem Fallschirm versehen sind. Bei dem fliegenden Maki endlich, einem Thier, das zwischen den Affen und den Fledermäusen steht, dehnt sich dieser Fallschirm vom Halse bis zum Schwanze aus und bildet einen wirklichen Mantel; wenn er ihn ausbreitet, kann der fliegende Affe sich von einem Baum zum andern schwingen. Bei den Fledermäusen existirt derselbe Apparat, der zugleich durch einen wirklichen häutigen Flügel vervollständigt wird: die Knochen der Mittelhand und der Finger mit Ausnahme des Daumens sind nämlich sehr lang; eine zweite Membran, die mit dem Fallschirm sich fortsetzt, verbindet diese Knochen unter einander. Das so organisirte Thier fliegt ebenso lange und ebenso schnell wie ein Vogel.

Doch, wird man uns entgegenhalten, diese Thatsachen erklären keineswegs die Entwickelung des mit Federn versehenen Flügels, wie wir ihn an den Vögeln sehen. Freilich. Indessen machen wir darauf aufmerksam, dass die alten Anatomen, de Blainville und Andere, schon die grosse Analogie zwischen den Vögeln und Reptilien constatirt haben, eine Analogie, welche in den Ideen Lamarcks

und Darwins durch die sehr wahrscheinliche Hypothese gerechtfertigt wird, dass die Vögel nur transformirte Reptilien sind. Noch mehr: die Histologie oder mikroskopische Anatomie beweist, dass die Feder des Vogels und die Schuppe des Reptils ursprünglich identisch sind und die Feder nur eine entwickeltere Schuppe ist. *) Wir haben schon die ausserordentliche Aehnlichkeit zwischen den verkümmerten Federn der Fettgänse und den Schuppen der Reptilien aufmerksam gemacht. Setzen wir hinzu, dass unter den Reptilien die Dracheneidechse von einem Fallschirm unterstützt wird, wie ihn die fliegenden Eichhörnchen und Phalanger besitzen. Wenn also bei dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse der Beweis unmöglich ist, wie die Luft den Organismus der Vögel in so hohem Grade hat modificiren können, so sieht man doch schon die ersten Anzeichen herannahen, die diesen Beweis gestatten werden, ohne dass man eine im Voraus beabsichtigte Einrichtung des Organs behufs Ausführung der ihm zustehenden Function anzunehmen genöthigt wäre.

Einfluss des Lichts.

Das Licht ist den Pflanzen unentbehrlich. Unter dem Einfluss dieses Organs bildet sich der grüne Farbestoff, die Kohlensäure der Luft wird zersetzt und der Kohlenstoff, die Basis des Pflanzengewebes, fixirt. In der Dunkelheit siecht die Pflanze dahin, sie entfärbt sich, die Knotenweiten dehnen sich aus, die Blätter entwickeln sich kaum, die Blüthen und Früchte verkümmern, Bewegungen wie die an den Blättern der Sensitive hören auf; deshalb ist das Licht, wenn wir von einigen Parasiten absehen, eine nothwendige Lebensbedingung für die Pflanze. Gewisse Blumen

*) S. Gegenbaur, *Vergleichende Anatomie*, p. 585.

entfalten sich nur unter dem Einfluss eines sehr hellen Lichtes, so diejenigen des indischen *Nelumbium* und der brasilianischen *Bougainvillæa*. Vergebens verschwendet man an ihnen die Wärme der Treibhäuser im Norden Europa's; sie blühen nicht oder blühen schlecht, während diese Pflanzen schon im südlichen Frankreich, in der Provence und im Languedoc sich alljährlich trotz einer geringeren Temperatur, die auch weniger gleich ist als in den englischen und holländischen Treibhäusern, mit Blüthen bedecken. Alle Pflanzen ohne Ausnahme suchen das Licht. Stellt man sie in ein helles Zimmer, so wenden sie sich den Fenstern, in einem dunklen Keller dem Luftloch zu.

Den Thieren ist das Licht weniger unentbehrlich, ihre Athmung ist unabhängig von demselben, sie vermögen sämmtlich in halber Dunkelheit, viele in vollständiger Dunkelheit zu leben; ihre Functionen gehen von statten, sie leben und pflanzen sich fort, nur ihre Haut, ihre flüssigen Theile und ihre Gewebe färben sich nicht, sie entfärben sich vielmehr wie die der Pflanzen. Alle Thiere des Nordens haben matte Farben, das Weiss ausgenommen, das manchmal, im Winter besonders, sehr rein ist. Stets sind es die dem Licht ausgesetzten Theile, die am stärksten gefärbt sind: der Rücken und die Seiten bei den Säugethieren, Vögeln, Reptilien und Fischen. Bei den Muscheln ist der Contrast noch auffallender; diejenigen, welche im Schlamm oder im tiefen Meere leben, haben an allen Theilen die gleiche, trübe Färbung.

Auf's Engste mit dem Gesichtsorgan verbunden, ohne dessen Vermittelung die Thiere das Licht nicht wahrnehmen würden, übt dasselbe auf jenes Organ einen starken Einfluss aus. In der Dunkelheit verkümmern die Augen der Thiere, im Lichte vervollkommnen und verbessern sie sich

durch den Gebrauch. Die Adler, Geier, Falken, sehen auf ungeheure Weiten; das Auge, nicht der Geruch, zeigt ihnen eine entfernte Beute an. Die constante Richtung des Lichts bewirkt sogar die Verrückung des Auges, wenn dies so gestellt ist, dass es seine Functionen nicht erfüllen kann. Hier der Beweis: die Rochen sind fleischfressende Fische und spielen im Wasser dieselbe Rolle wie die Raubvögel in der Luft; ihr abgeplatteter Körper ist horizontal symmetrisch und die beiden Augen befinden sich an der oberen Seite des Kopfes. Bei den Pleuronecten, *) Schollen und Butten, ist die Symmetrie im Gegentheil vertical, wie bei den gewöhnlichen Fischen; da der Körper aber seitlich abgeplattet ist, so schwimmen diese Fische auf der Seite, verbergen sich im Sande, die Scholle auf der linken, die Butte auf der rechten Seite liegend, und erschnappen so die über ihnen weggehende Fischbrut. An den ausgewachsenen Individuen stehen die beiden Augen neben einander auf der Seite des Kopfes, die nach oben gerichtet ist; ursprünglich aber, in der Jugend, steht eines der Augen rechts, das andere links am Kopfe, wie bei den anderen Fischen; mit dem Alter aber verändert das Auge der Seite, die auf dem Sande ruht, weil es ohne Gebrauch ist, seinen Platz und dringt durch den Schädelknochen, um neben dem Auge auf der beleuchteten Seite des Thieres hervorzutreten. Dies ist durch einen hervorragenden dänischen Zoologen, Herrn Steenstrup, **) ausser Zweifel gestellt worden. Diese Wanderung eines in seiner normalen Lage unbenutzten Organs, um einen Platz einzunehmen, auf dem es seine Functionen ausüben kann, ist eine der beweisgültigsten

*) Lamarck, t. I, p. 281.

**) *Observations sur le développement des Pleuronectes (Annales des sciences naturelles,* série 5, t. II, p. 253, 1854).

Thatsachen betreffs der Wirkung des Lichtes auf den lebenden Organismus.

Einfluss der Wärme.

Es genügt, den Einfluss der Wärme zu erwähnen, um sofort in der Erinnerung des Lesers die unzähligen Thatsachen wachzurufen, welche die Wirksamkeit dieser Bewegungsform beweisen. Der Wilde, welcher instinctiv die Sonne anbetet, und der Gelehrte, welcher darthut, dass sie die einzige Quelle der Wärme und des Lebens auf der Erde ist, sind Beide in gleichem Grade von der Macht dieses Gestirnes überzeugt. Jeder Organismus bedarf, um sich zu entwickeln, zu leben, sich fortzupflanzen, eine gewisse Temperatur über der des schmelzenden Eises. Der Grad derselben variirt; über oder unter gewissen Grenzen jedoch, die für jede Art unverrückbar sind, steht Alles still, stirbt Alles ab. Man vergleiche im Geiste die Polargegenden, die unter einem eisigen Leichentuch begraben liegen, das nur geringe Zwischenräume mit der einförmigen Vegetation von Flechten, Moosen und verkümmerten Gräsern offen lässt, mit dem üppigen Pflanzenwuchs der heissen Zone, wo Wärme, Licht und Wasser zusammenwirken, um die Lebenskräfte der Pflanze zu fördern. Da werden die Farnkräuter zu Bäumen und die Bäume zu Riesen. Man vergleiche auch die Landfauna der arctischen Gegenden, die auf einige Thiere von trüber Farbe, den Ueberlebenden aus der Eiszeit, und auf Zugvögel beschränkt ist, die vorübergehend in diese entlegenen Regionen sich flüchten, mit der zahlreichen, mannigfaltigen, farbenreichen Fauna, die zu jeder Zeit die tropischen Wälder bevölkert. Gegen den Pol hin erlischt das Leben; es ist überreich zwischen den Wendekreisen. Die Pflanze selbst scheint hier beseelt, es

wimmelt von Thieren, sie machen dem Menschen den Besitz des Bodens streitig; die einen, furchtbar durch ihre Grösse oder die Waffen, mit denen sie ausgerüstet sind, und die andern, furchtbar durch ihre Anzahl, scheinen sich unter einander verbündet zu haben, um ihn von einem Gebiete auszuschliessen, wo sie unaufhörlich sich vermehren. Deshalb sind auch alle Einflüsse, von denen wir gesprochen, wirkungslos, sobald die Wärme fehlt. Das Licht, die Atmosphäre und das Wasser wären unfähig, eine Pflanze zum Keimen und zur Entwickelung zu bringen, wenn die Wärme nicht in einem den Bedürfnissen jeder Gattung entsprechenden Maasse zu Hülfe käme. Ohne Wärme geht das Thier im Mutterleibe oder im Ei zu Grunde, und diese Wärme hat ihre entfernte Quelle in der Sonne. Unter dem Einfluss der Sonnenstrahlen wird eines der Elemente der Luft zersetzt, das andere absorbirt; der grüne Farbstoff und die anderen organischen Stoffe lagern sich im Zellgewebe der Pflanzen ab; diese ernähren das Thier und erhalten es in der ihm zusagenden Temperatur. Die Wärme fördert die Functionen, erzeugt die Bewegungen, waltet bei der Fortpflanzung und bei allen organischen Modificationen, durch welche die Thiere sich von der Monade bis zum Menschen umbilden. Umbildung der physikalischen Kräfte, Umbildung der organisirten Arten ist nur dasselbe Phänomen in zweifacher Erscheinung, oder vielmehr das erste eine Prämisse, das zweite eine Consequenz. Eines bejahen und das Andere leugnen ist gänzlich unlogisch. Der Physiker und der Naturalist können sich nicht widersprechen und die Experimental-Physiologie bestätigt die Urtheile der Naturgeschichte. „Wenn man die Bedingungen der Ernährung und der Entwickelung ändert," sagt Claude Bernard, „und den organisirten Stoff gewisser-

maassen im werdenden Zustande nimmt, so darf man hoffen, seine Entwickelungsrichtung und folglich auch seine schliessliche Form zu ändern. Ich bin demnach der Ansicht, dass wir wissenschaftlich neue organisirte Arten erzeugen können, so gut wie wir neue mineralische Arten schaffen, das heisst, dass wir organisirte Formen zur Erscheinung bringen werden, welche virtuell in den organogenischen Gesetzen existiren, die die Natur aber noch nicht realisirt hat.“ So spricht unser grosser Physiolog, und man sieht, dass er mit Lamarck, Geoffroy Saint-Hilaire und Darwin übereinstimmt, die durch das Studium der lebenden und fossilen organischen Welt zu derselben Schlussfolgerung gelangt sind. Ich darf mich hierauf beschränken; es war nothwendig, den Einfluss des Wassers, der Luft, des Lichtes auf die organischen Wesen nachzuweisen; der Einfluss der Wärme ist augenscheinlich.

III. Nutzlos gewordene, atrophirte Organe.

Wenn es wahr ist, dass der Einfluss gewisser Medien, des Wassers, der Luft, des Lichts, die Entwickelung der entsprechenden Organe bestimmt, die durch andauernde Uebung an Volumen zunehmen und sich so vervollkommnet von den Vorfahren auf die Nachkommen durch successive Fortpflanzung vererben, so ist es gleichfalls wahr, dass dieselben Organe an Volumen abnehmen, d. h. verkümmern oder selbst verschwinden, wenn in Folge eingetretener Veränderung der äusseren Bedingungen das Organ ohne Verwendung bleibt. Dies hatte Lamarck vortrefflich ausgedrückt, als er sagte: „Die mangelnde Verwendung eines Organs, wenn dieselbe durch angenommene Gewohnheit constant geworden, entzieht diesem Organ nach und nach seine Kraft und bewirkt, dass es allmälig dahinschwindet

und sogar vernichtet wird.“ Dieser Zweig der Organographie des Pflanzen- und Thierreichs ist jetzt unter dem Namen Dysteleologie bekannt. Zu den von Lamarck angeführten, dem Walfisch, dem Ameisenbär, dem *Aspalax* und dem *Proteus* entlehnten Beispielen fügen wir noch eine grosse Anzahl anderer hinzu, die wir aus den beiden organischen Reichen genommen haben.

Die Botaniker hatten vor den Zoologen die Wichtigkeit der unausgebildeten Organe eingesehen. In der 1813 erschienenen ersten Ausgabe seiner *Théorie élémentaire de botanique* widmet de Candolle ein specielles Capitel der mangelhaften Entwickelung der Organe. Die Dornen an Bäumen und Sträuchern sind atrophirte Zweige. Unter dem Einfluss eines schlechten Bodens, der Trockenheit oder der aussaugenden Nachbarschaft einer grossen Anzahl anderer Pflanzen bleiben sie kurz, hart und spitzig. Man verpflanze den Schlehendorn aus einer Hecke in einen Garten, pflege und dünge ihn, und die Dornen werden sich in Gestalt von beblätterten Zweigen verlängern und es werden keine neuen mehr entstehen. Es gibt auch constante Verkümmerungen, deren Ursache uns unbekannt bleibt, die in der That aber unleugbar sind. So ist bei den Scrofularien die Blumenkrone unregelmässig, enthält nur zwei oder vier Staubgefässe und oft einen Faden ohne Staubbeutel, der ein verkümmertes Staubgefäss darstellt; so wie aber die Blumenkrone zufällig regelmässig wird, was manchmal vorkommt, so erscheint auch das fünfte Staubgefäss; dies ist der gewöhnliche normale Zustand der angrenzenden Familien, der Solaneen und Boragineen, deren stets regelmässige Blumenkrone beständig fünf Staubgefässe trägt. Die Liliaceen haben in der Regel sechs Staubgefässe; das Genus *Albuca* hat nur drei, aber drei Fäden zwischen den-

selben repräsentiren die fehlenden Staubgefässe. Der Fruchtknoten der gemeinen Rosskastanie ist dreifächerig mit sechs Samenkörnern; indessen wissen wir seit unseren Kinderjahren, dass man in der reifen Frucht am häufigsten nur einen grossen Kern, manchmal zwei findet, wovon der eine sehr klein ist, sehr selten aber drei, einen grossen und zwei kleine: fünf, vier oder drei Kerne atrophiren also beständig. In einigen Pflanzenfamilien, den Cacteen, den Sommerwurzeln, dem Genus *Lathræa* und einer Art Blatterbse *(Lathyrus Aphaca)* fehlen die Blätter vollständig. An den Acacien von Neu-Holland sind es die Blättchen an den zusammengesetzten Blättern, welche verkümmern; der Stiel allein bleibt stehen, dehnt sich aus und nimmt den Namen *Phyllodium* an. Die Ursachen dieser Verkümmerungen sind nicht immer augenfällig. Manchmal gewahrt man Wirkungen des Drucks. Jeder junge Fliederzweig endigt in drei Knospen, die zwei Seitenknospen entwickeln sich stets, während die mittlere, von den beiden anderen gedrückt, nicht wächst und der Zweig wird zweigabelig anstatt dreigabelig. Abgesehen von den dem Druck, der übertriebenen Entwickelung der angrenzenden Organe oder einer unzureichenden Ernährung der Pflanze zuzuschreibenden Ursachen der Verkümmerungen, entzieht sich die nächste Ursache der anderen Atrophirungen unserer Kenntniss und beruht wahrscheinlich auf Vererbung: so haben die australischen Acacien mit Phyllodien in der Jugend zusammengesetzte Blätter und die *Acacia heterophylla* behält deren während ihres ganzen Lebens eine gewisse Anzahl, während an den anderen Arten die Blättchen sämmtlich verkümmern und das Blatt sich auf einen breiten Stiel beschränkt, welcher die einfachen Blätter unserer heimischen Weiden nachahmt.

Bei den Thieren ist die Ursache der Atrophirungen viel deutlicher: wie Lamarck richtig eingesehen, liegt sie im Mangel an Uebung eines Organs, in Folge einer Veränderung des umgebenden Mediums oder in den Gewohnheiten des Thieres. Der Einfluss des Lichtes auf das Gesichtsorgan ist in dieser Beziehung am belehrendsten. Ein beständig im Finstern lebendes Thier richtet seine Bewegungen nicht nach dem Auge, sondern nach dem Tastgefühl; dann verkleinern sich die Augen, sinken in die Augenhöhle, werden mit einer Haut bedeckt, und schliesslich atrophiren, verschwinden sie sogar. Diese Anlagen vererben sich von den Eltern auf ihre Nachkommen und man sieht Arten, die, mit Augen ausgestattet, wenn sie im Lichte leben, erblinden, wenn sie gewohnheitsmässig sich im Finstern aufhalten. Bei dem gewöhnlichen Maulwurf, einem unter der Erde lebenden Thiere, dessen Auge mit einer Haut bedeckt ist, die ein ganz kleiner Canal in schiefer Linie durchbohrt, muss demnach das Sehvermögen ein sehr unvollkommenes sein. Zwei Arten *Spalax*, welche im südlichen Russland heimisch sind, der *Chrysochloris* vom Cap und der *Ctenomys* in Südamerika, die wie der Maulwurf unter der Erde leben, zeigen dieselbe Organisation. Man kennt blinde Reptilien: so unter den Schlangeneidechsen die Typhlinen Cuviers und unter den Schlangen die Typhlopsarten, die wie unsere Regenwürmer unter der Erde leben. Unter den Batrachiern führen wir die grosse Eidechsensirene an, welche in den schlammigen Sümpfen von Südcarolina zu Hause ist und einen Theil ihres Lebens auf dem Grunde des Schlammes zubringt. Dieses Thier hat auf dem Kopfe zwei kleine, runde, mit einer halbdurchsichtigen Haut bedeckte Augen. Nennen wir noch die Caecilien, deren Organisation derjenigen der Fische so nahe kommt,

und den *Proteus* aus den unterirdischen Seen von Krain. Bei zwanzig Individuen fand Carl Vogt unter der Haut den Augapfel auf das Volumen eines Stecknadelknöpfchens atrophirt; es fehlen dem *Proteus* ausserdem die Muskeln und Membranhüllen; den Sehnerven hat Carl Vogt bis zum Gehirn verfolgen können.*) Doctor Joseph indessen hat ein Individuum anatomisch untersucht, bei welchem auch diese letzten Spuren des Sehorgans verschwunden waren.

Fische, welche beständig in unterirdischem Wasser leben, werden ebenfalls blind. Diese Thatsache wird in allen Ordnungen dieser grossen Classe beobachtet: so hat unter den Salmonen der *Amblyopsis* in den Höhlen von Nordamerika mikroskopische Augen, die mit einer nicht durchsichtigen Haut bedeckt sind; unter den Welsen nennen wir den *Silurus cœcutiens,* dann einige Aale *(Apterichys cœcus)* und die parasitischen Myxinoiden. Die stieläugigen Crustaceen sind diejenigen, welche gleich den Hummern und Stachelkrebsen ein gestieltes Auge haben, das nämlich von einem beweglichen Stiel getragen wird. Einige *(Troglocaris Schmidtii)* sind blind: das Auge ist verschwunden, der Stiel ist geblieben. Crustaceen, die zur Abtheilung der Entomostraceen gehören, leben als Parasiten auf anderen Thieren; jung schwimmen sie frei im Wasser und sind mit wohl ausgebildeten Augen versehen; wenn sie sich aber unter den Schuppen der Fische verbergen oder zwischen deren Kiemen eindringen, so befinden sie sich in der Lage der Höhlenthiere: die nicht mehr functionirenden Augen verkümmern und das Thier wird und bleibt für den Rest seines Lebens blind.

---

*) Vom adriatischen Küstenlande. (Illustr. deutsche Monatshefte 1870).

Die Insecten liefern uns die zahlreichsten Beispiele von blinden Arten, die in Höhlen wohnen, während die in freier Luft lebenden gleichen Arten nicht blind sind. Zu den Coleopteren aus der Familie der Laufkäfer gehört die Gattung *Trechus:* kleine Thierchen, welche sich gewöhnlich unter Steinen oder Haufen dürren Laubes aufhalten. In den Höhlen von Krain zählt man deren vier, die man unter dem Gattungsnamen *Anophthalmus* vereinigt hat, obgleich sie sich von den anderen nur durch die mangelnden Augen unterscheiden. Dasselbe ist der Fall bei den *Catops*, deren blinde Arten durch den generischen Namen *Adelops* unterschieden worden sind. Unter den Traubenkäfern gibt es eine Art, *Lathrobium spadiceum,* deren Individuen in der Finsterniss der Kärnthner Höhlen lebend, an der Stelle des verschwundenen Auges einen ovalen Fleck hinter den Fühlhörnern haben. Solche blinde Insecten sind in den Höhlen aller Länder gefunden worden. Herr de Bonvouloir*) führt einundzwanzig Arten aus den Höhlen der Pyrenäen an; man hat auch eine grosse Zahl in den nordamerikanischen Höhlen gefunden; sie gehören sämmtlich zu amerikanischen Gattungen wie die in Europa zu europäischen. Man kann mit Carl Vogt die Frage in wenigen Worten erledigen, wenn man sagt, dass diese Insecten überall durch Mangel der Augen, geringere Färbung, relative Weichheit des Körpers und Verringerung der Flügel charakterisirt sind. Nach den eben angeführten Thatsachen ist es unmöglich, nicht die Schlussfolgerung zu ziehen, dass das Licht das Sehorgan erhält und entwickelt. In der Finsterniss verschwindet dasselbe und man wird unausweichlich dazu geführt, mit Lamarck anzunehmen, dass es die

*) *Bulletin de la Société Ramond,* t. I, p. 131.

äusseren Verhältnisse sind, welche die Organe erschaffen und erhalten; wechseln die Verhältnisse, so verschwinden die Organe unwiederbringlich.

Was wir vom Auge gesagt, ist auf alle Apparate anwendbar, welcher Art auch die Verrichtungen seien, die sie zu vollziehen haben; durch Uebung werden sie entwickelt, durch Mangel an Gebrauch verkümmern sie und diese Modificationen vererben sich. Wir bedienen uns gewöhnlich viel weniger des linken als des rechten Armes, deshalb ist dieser auch dicker, schwerer und alle seine Bestandtheile, Knochen, Muskeln, Nerven, Arterien, sind stärker als die des anderen Armes. Der holländische Naturforscher L. Harting hat sich überzeugt, dass diese Verschiedenheiten schon bei dem neugebornen Kinde, das von seinen Gliedern noch keinen Gebrauch gemacht, vorhanden sind. Daher rührt dann die angeborne Tendenz, sich unabhängig von Beispiel und Erziehung vorzugsweise des rechten Armes zu bedienen. Bei den Straussen, die zu schwer sind, um sich in die Luft zu erheben, sind die Beine stärker und länger geworden, die Flügel haben abgenommen und werden nur noch als Segel benutzt, wenn der Vogel in der Richtung des Windes läuft. Bei dem Casuar und dem *Apterix* sind die Flügel bis auf einen nutzlosen Stumpf verschwunden, der unter den Federn des Leibes verborgen liegt, weil die Lebensweise dieser Thiere vollständig an die Erde gebunden ist; da sie sich von Würmern und kleinen Reptilien nähren, so laufen sie, aber sie fliegen nicht.

Wir haben gesehen, dass bei vollständigen Wasservögeln, wie die Fettgänse und Pinguine, dieselben Flügel sich in Flossfedern verwandelt haben; bei den fliegenden Fischen hingegen haben die Brustflossen eine hinreichende

Flügelweite, um diesen Thieren zu gestatten, aus dem Wasser zu stürzen und sich eine Zeit lang in der Luft zu halten, und so ihren Feinden zu entgehen. Diese Flossen deuten gewissermaassen im Voraus auf die Flügel der Vögel und Fledermäuse hin. Bei den Aalen, Lamperten und Schleimaalen hingegen, deren langer cylindrischer Körper leicht durch's Wasser gleitet, verschwinden die nutzlos gewordenen Brust- und Bauchflossen, die Schwanzflosse allein genügt zum Schwimmen des Thieres. Bei einer Menge Insecten existiren die Flügel nur am Männchen, am Weibchen sind sie unvollkommen oder atrophirt. Weil die Männchen des Schmetterlings der Seidenraupen, die in Züchtereien erzogen werden, ihre Flügel nicht mehr in freier Luft üben, haben diese Organe von Generation zu Generation abgenommen und gegenwärtig haben die Männchen zu kurze Flügel, um sich damit in die Luft zu erheben; sie schwingen die Flügel, aber sie fliegen nicht. Die natürliche Zuchtwahl bringt dieselben Wirkungen hervor. Auf Madeira und den benachbarten Inseln werden die hartflügligen Insecten oft vom Winde fortgeweht und in's Meer geschleudert, wo sie zu Grunde gehen; sie halten sich bei bewegter Luft verborgen, deshalb sind ihre Flügel auch kleiner geworden. Diese Anlage vererbte sich und auf 550 über die Insel verbreitete Arten kommen 200, die unfähig sind, einen längeren Flug auszuhalten. Auf 29 einheimische Gattungen kommen 20, ein ungeheures Verhältniss! die flügellos sind, oder nur unvollkommene Flügel besitzen.*)

Die Gesammtheit dieser Thatsachen wird es den Personen, welche dem Studium der Naturwissenschaften fern

*) Darwin, *Ursprung der Arten*, p. 181.

stehen, begreiflich machen, warum die Zoologen, wenn sie sich ganz genau ausdrücken wollen, stets sagen: „die Vögel fliegen, weil sie Flügel haben," und nicht: „die Vögel haben Flügel, um zu fliegen." Der erste Satz drückt eine einfache, klare, unbestreitbare Thatsache aus; der zweite ist, um die Sprache der Philosophen zu reden, schon mit einer teleologischen Hypothese vermengt; sie setzt die Vorherbestimmung des Thieres zu einer gewissen Lebensweise voraus. Die Beobachtung im Gegentheil zeigt uns, dass es die Lebensweise ist, welche die Entwickelung oder Verkümmerung der Organe herbeiführt. Diese sind, je nach den Verhältnissen und Bedingungen, denen das Thier untergeordnet ist, thätig oder unthätig. Deshalb ist von den denkenden Naturforschern unserer Zeit die Lehre von den Endzwecken, die im vorigen Jahrhunderte herrschend war, allgemein aufgegeben worden.

Fahren wir in unserer Betrachtung der atrophirten Organe fort. Bei einer Classe von Thieren, von denen eine Gruppe auf dem Lande, die andere im Wasser lebt, den Reptilien, sind es die Füsse, welche verschwinden. Die Krokodile und die Eidechsen haben vier Füsse: bei den Schlangeneidechsen sind sie sehr kurz; bei den Bimanen und Bipeden sind nur noch zwei vorhanden; bei dem *Pseudopus* schrumpfen sie auf kleine Tuberkeln zusammen, die letzten Reste der hinteren Glieder. Die Blindschleiche hat keine Glieder mehr, doch findet man unter der Haut den Schulterknochen und das Brustbein; diese Knochen verschwinden endlich ebenfalls bei den Schlangen. Bei der Boa bemerkt man indessen noch zwei Knochen in Hörnerform, eine Reminiscenz an das Becken der Saurier. Lamarck*)

*) T. I, p. 241.

steht nicht an, dieses Verschwinden der Glieder aus der Gewohnheit zu kriechen, unter Steinen oder im Grase hinzuschlüpfen, zu erklären, einer Gewohnheit, die schon bei den Eidechsen existirt. Er macht mit Recht darauf aufmerksam, dass ein so gestreckter Leib wie der einer Schlange von vier Füssen nicht genügend unterstützt wäre, und die Natur hat diese Zahl bei den Wirbelthieren niemals überschritten. Eine Schlange kriecht mit Hülfe ihrer Rippen, die ihr als Fortbewegungsorgane dienen. Die übertriebene Verlängerung des Körpers hat eine Verminderung einer der Lungen herbeigeführt, während die andere sich bis in den Bauch hinabzieht.

Selbst bei den Säugethieren, den vollkommensten Wesen, sind nutzlose und verkümmerte Organe nicht selten; so weisen die meisten dieser Thiere die drei Zahntypen auf, Schneidezähne, Eckzähne und Backenzähne. Geoffroy Saint-Hilaire hatte schon bemerkt, dass beim Walfisch, dessen Zähne durch Barten ersetzt werden, die Keime der atrophirten Zähne im Kinnbacken des Foetus verborgen sind; später hat derselbe Gelehrte sie im Schnabel der Vögel entdeckt. Die Wiederkäuer haben an Stelle der oberen Schneidezähne einen hornartigen Wulst, die Zahnanlage existirt jedoch beim Foetus. Dasselbe ist bei den Lamentinen der Fall, die weder oben noch unten Schneidezähne haben; weil sie sich ausschliesslich von Meerespflanzen nährten, brauchten sie diese Zähne nicht, welche endlich verschwunden sind.

Ich schliesse, indem ich noch die atrophirten Organe anführe, die beim Menschen vorkommen und deren Nutzlosigkeit er täglich bestätigen kann. Wegen Mangel an Gebrauch atrophirt, erschienen sie den älteren Naturforschern als eben so viele Beweise der Einheit des Plans,

welcher bei Schöpfung des Thierreichs gewaltet. Sie sagten, so wie ein auf Harmonie der Formen bedachter Baumeister blinde Fenster anbringt, welche sich zu den wirklichen Fenstern symmetrisch verhalten, oder an den Flügeln eines Gebäudes die Motive der Hauptfaçade wiederholt, so offenbart uns der Schöpfer, indem er jene Organe bestehen lässt, die Einheit des von ihm befolgten Planes. Nach den Vorstellungen Lamarcks und seiner Nachfolger haben diese rudimentären Organe nicht diese rein intellectuelle Bedeutung, sondern sie sind wegen Mangel an Gebrauch verkümmert. Das Vorhandensein jener Ueberbleibsel von Organen beim Menschen, dem sie nutzlos sind, beweist nur, dass seine Organisation mit der des Thierreichs eng verknüpft ist, als dessen höchste und vollkommenste Emanation er dasteht. Wir besitzen an den Seiten des Halses einen Hautmuskel, denselben, mit welchem die Thiere ihre Haut schütteln, wenn sie von Fliegen belästigt werden. Da bei uns die Kleidung, bei den Wilden Fette, Erden oder Thon, mit dem sie sich den Körper einreiben, diesen Muskel unnütz machen, so ist derselbe so dünn geworden, dass er die Haut nicht mehr in die leiseste Bewegung zu versetzen vermag. Dasselbe gilt von den Muskeln, welche die Ohren des Pferdes und der anderen Thiere bewegen; wir besitzen sie alle, sie dienen uns aber zu nichts. Unser Ohr, das an den Seiten und nicht auf dem Scheitel des Kopfes steht, kann die Oeffnung seiner Muschel nicht nach allen Punkten des Horizontes hinwenden, um die Töne von überall her aufzunehmen. Hier noch andere Beispiele: Die Brüste existiren beim Manne wie beim Weibe, man hat sogar eine Anschwellung und Milchabsonderung bei Jünglingen im Alter der Pubertät wahrgenommen; die Functionen des Nährens aber haben die Brüste des Weibes entwickelt,

während die des Mannes atrophirt sind. Man bemerkt im inneren Winkel des Auges eine kleine nutzlose Erhebung von rother Farbe, es ist die Andeutung des dritten Augenlids der Raubvögel, das ihnen gestattet, in die Sonne zu blicken, ohne die Augen zu schliessen.

Beutelthiere, wie die Kängurus u. A. sind mit einer Tasche versehen, in denen die Jungen während des Säugens sich aufhalten; diese Tasche wird von zwei Knochen in Form eines V unterstützt und durch zwei Muskeln geschlossen. Obgleich er auf der Leiter der Säugethiere die oberste Stufe einnimmt, während die Beutelthiere tief unten stehen, haben beim Menschen die Spuren dieser Einrichtung sich erhalten: die *spinae pubis*, Schambeinhöcker, repräsentiren die Knochen, seine Pyramidalmuskeln entsprechen den Muskeln, welche die Tasche der Beutelthiere schliessen; bei uns sind sie ohne Frage nutzlos. Die Wade wird aus zwei starken Muskeln gebildet, die sich an der Ferse vermittelst der Achillessehne anfügen; unter denselben befindet sich ein anderer, langer, dünner Muskel, der zu jeder Kraftäusserung unfähig ist, der schlanke Sohlenmuskel. Der letztere, welcher einen gemeinschaftlichen Ursprung mit den Zwillingswadenmuskeln hat, ist mit einem dünnen Baumwollenfaden zu vergleichen, der an ein grosses Schiffskabel geheftet ist. Für uns ist er nutzlos und das Zerreissen dieses Muskels, das durch einen überstarken Sprungversuch entstehen kann, verursacht einen heftigen Schmerz, der unter dem Namen Peitschenschlag bekannt ist und zu seiner Heilung eine längere Ruhe nöthig macht. Bei den Katzen und den Thieren derselben Gattung, dem Tiger, Panther, Leoparden, ist dieser Muskel ebenso stark wie die beiden Wadenmuskeln und gestattet diesen Thieren jene ungeheuren Sprünge, mit denen sie sich auf ihre Beute stürzen. Noch

ein Beispiel: bei den Herbivoren, dem Pferd, dem Rind und gewissen Nagern zeigt der Dickdarm einen grossen sackförmigen Anhang, das *coecum*, der zu der ausschliesslichen Pflanzennahrung dieser Thiere in Beziehung steht; bei dem Menschen, dessen Nahrung nicht ausschliesslich aus Pflanzen besteht, reducirt sich das *coecum* auf einen kleinen cylindrischen Körper, in dessen Höhlung kaum eine Schweinsborste Platz findet; dies ist der wurmförmige Anhang des Blinddarms. Ohne Nutzen bei der Verdauung, da die Nahrung nicht hineindringt, wird er gefährlich, wenn etwa ein harter Körper wie z. B. ein Obstkern oder ein Stück Fischgräte sich in denselben verirrt. Dieser Fall kommt vor, es entsteht zuerst eine Entzündung, dann eine Durchbohrung des Darmkanals, die oft eine tödtliche Peritonitis zur Folge hat. Andere Male erzeugt dieser Anhang, indem er sich um einen Darmtheil windet, eine innere Einklemmung, die fast immer verhängnissvoll ist. Die Wissenschaft hat schon achtzehn solcher durch die Section bestätigter Fälle aufgezeichnet.

Bei allen Vierfüssern ist das Rückenmark, das Centralorgan des Nervensystems, bis an sein äusserstes Ende in einen Knochencanal eingeschlossen, der durch die Wirbelsäule gebildet wird. Da beim Menschen, dessen Haltung eine aufrechte ist, das Gewicht der im Bauche befindlichen Organe auf den Wirbeln ruht, welche das untere Ende des sogenannten Sacrums bilden, so sind diese Wirbel breiter geworden und auf ihrer hinteren Fläche nicht mehr fest verbunden. Daraus folgt, dass das Ende unseres Rückenmarks nicht in einen vollständigen Knochenkanal eingeschlossen ist: es wird nur nach hinten durch eine fibröse Membran und durch die Haut geschützt. Bei anhaltenden Krankheiten, wie typhösen Fiebern, wenn der Kranke lange

auf dem Rücken liegen muss, entzündet sich diese Haut, wird wund, vereitert und die Entzündung, welche sich den Rückenmarkshäuten mittheilt, führt dann fast immer einen tödtlichen Ausgang herbei.*) Der Schlitz des Sacrums ist also eine dem Menschen eigenthümliche anatomische Beigabe, die das Leben einer grossen Zahl von Kranken in Gefahr bringt.

Diese so zu sagen persönlichen Beispiele mögen genügen, um die Rolle und Bedeutung der atrophirten Organe zu zeigen. Bei dem Menschen und den höheren Säugethieren sind diese Ueberbleibsel eine Reminiscenz an die Organisation eines auf der Stufenleiter der Wesen niedriger stehenden Thieres; bei den niederen Wirbelthieren sind sie jedoch manchmal das Anzeichen einer zukünftigen Vervollkommnung. So gehen bei der Blindschleiche und dem *Pseudopus* die Andeutungen der Glieder der Entwickelung derselben bei den Eidechsen und Schildkröten voran. Der Daumen der Galagos und Tarsien weist auf das Erscheinen der vollkommenen Hand der Affen und des Menschen hin. Mit einem Wort, das gesammte lebende und fossile Thierreich zeigt uns dieselben Phänomene wie die embryonäre Evolution, in welcher das Thier von der Zelle ausgeht, nach und nach seinen Organismus vervollständigt und sich graduell auf die Stufe erhebt, welche die beiden Wesen einnehmen, die ihm das Dasein gegeben. Diese Evolution offenbart sich ebenfalls in der Stufenfolge der Thiere, deren Ueberreste uns die geologischen Schichten bewahrt haben. Die ältesten Schichten enthalten nur wirbellose Thiere und Fische; die Reptilien, Vögel und Säugethiere erscheinen der Reihe nach in ihrer hierarchischen

*) P. Broca, Revue anthropologique, t. I, p. 596.

Ordnung, und der Mensch steht endlich auf dem Gipfel dieser aufsteigenden Serie. Alle Mythologieen haben noch eine Fortsetzung vorausgesehen, indem sie die Engel ersannen, Wesen vollkommenerer Art als der Mensch, die zwischen ihm und seinem Schöpfer die Mitte halten.

IV. Andere Arbeiten Lamarcks.

Auf vorstehenden Seiten haben wir es versucht, die augenfälligsten Beispiele zusammen zu stellen, welche die moderne Wissenschaft zur Unterstützung der beiden grossen Wahrheiten gesammelt hat, die Lamarck zuerst hervorgehoben und dargelegt, nämlich: Erstens der Einfluss des Mediums als Hauptursache der Modificationen des Organismus, zweitens die Uebertragung dieser Modificationen durch Vererbung. Da die Geologie beweist, dass die äusseren Verhältnisse sich geändert haben, so folgt daraus, dass die Arten vorübergehende Formen sind und keine definitiven unveränderlichen Wesen; es folgt zugleich daraus, dass die Art, in dem Sinne, welchen Linné und Cuvier diesem Worte beigelegt, nicht existirt. Lamarck hat die Consequenzen dieser Prämissen vollständig angenommen; er geht von dem Gedanken aus,*) dass die allerniedrigsten Wesen durch Urzeugung entstanden sind, d. h. durch die Verbindung einfacher Stoffe, wie Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, die der Wille des erhabenen Schöpfers aller Dinge**) mit der Eigenschaft ausgestattet, sich zu verändern, zu vervollkommnen, so dass man die organische Welt als eine wunderbare Entwickelung betrachten kann,

*) Bd. I, p. 214.

**) Bd. I, p. 74 und Bd. II, p. 57.

die in einer unberechenbaren Folge von Jahrhunderten sich vollzogen hat, und er fügt die beredten Worte hinzu:*) „Kann man daran zweifeln, dass die Wärme, die Mutter der Generationen, die materielle Seele der lebenden Körper, das wichtigste Mittel gewesen sein konnte, welches die Natur direct anwendet, um an geeigneten Stoffen einen ersten Organisationsentwurf, eine passende Anordnung der Theile, mit einem Worte einen Act der Belebung analog demjenigen der Befruchtung zu unternehmen?“ Lavoisier hatte ebenfalls gesagt: „Gott, als er das Licht brachte, verbreitete über die Erde das Princip der Organisation, der Empfindung und des Gedankens.“ **) Da Licht und Wärme fast immer gleichzeitig wirken, so sind Lamarck und Lavoisier vollkommen einig unter einander.

In den letzten zehn Jahren haben englische Zoologen Sondirungen im Ocean auf Tiefen von 4000 und sogar 8000 Meter ausgeführt und auf dem Meeresboden eine gallertartige Substanz entdeckt, welcher Huxley den Namen Bathybius Haeckelii gegeben hat. Zerlegt bildet diese Substanz kleine nur aus Eiweiss zusammengesetzte Massen, ohne jede Spur von Organisation; sie besitzt jedoch die Fähigkeit, sich zu ernähren und zu wachsen, indem sie die an ihr haftenden mikroskopischen Infusorien in sich aufnimmt, und sich vermittelst einiger fingerförmiger Verlängerungen zu bewegen. Dieses Wesen, das einfachste, welches gegenwärtig bekannt ist, scheint als Verwirklichung des Lamarck'schen Gedankens dazustehen. Sein Ursprung ist unbekannt, doch wäre es möglich, dass diese Substanz auf dem Wege der Urzeugung unter dem ungeheuren Druck,

*) Bd. II, p. 76.

**) Traité de chimie, t. I, p. 202.

dem sie ausgesetzt ist, entstände. Wohl haben die letzten Erfahrungen nachgewiesen, dass da keine Urzeugung war, wo man dieses Phänomen zu constatiren geglaubt hatte; doch haben sie durchaus nicht bewiesen, dass die Urzeugung unter dem Zusammenwirken gewisser Umstände, die in unseren Laboratorien noch nicht zur Verwirklichung gelangt sind, unmöglich sei.

Wenn alle lebenden Wesen von einem gemeinsamen Stamm ausgegangen sind, so sind die Beziehungen und Verwandtschaften, die wir an ihnen wahrnehmen, die nothwendige Folge eines und desselben Ursprungs und nicht der Beweis eines im Voraus festgestellten Planes; die Classificationen, selbst die sogenannte natürliche, macht demnach nach Lamarcks eigenem Ausdruck „den künstlerischen Theil“ *) in der Wissenschaft der organisirten Wesen aus. In der That sind die Gattungen, Familien, Ordnungen, Classen, Hauptgruppen niemals natürlich begrenzt, überall sind unmerkliche Uebergänge vorhanden. Es ist die schon von Aristoteles klar ausgesprochene Vorstellung einer animalischen Kette, wenn er sagt **): „Die Natur geht von einer Gattung und einer Art zur andern in kaum wahrnehmbarer Stufenfolge über, und vom Menschen abwärts zu den fühllosesten Wesen scheinen alle ihre Erzeugnisse sich an einem unsichtbaren Bande zu halten.“ Ein grosser Zoologe, de Blainville, wenn er auch nicht sämmtliche Ansichten Lamarcks theilte, war bis an's Ende seines Lebens der überzeugteste und berufenste Vertheidiger der animalischen Kette. Lamarck hat sogar die Geschlechtsfolge des Thierreichs synoptisch dargestellt, erst in seiner

*) T. I, p. 38.

**) *Historia animalium*, lib. VIII, cap. 1, und *Voyage du jeune Anacharsis*, t. V., p. 341.

Philosophie zoologique, t. II, pag. 424, und dann in der *Introduction au système des animaux sans vertèbres*, t. I, p. 320. Diese Tafeln sind seitdem von Häckel in seiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte“ *) vervollkommnet worden. Die Paläontologie und die Embryologie, die zu Lamarcks Zeiten eigentlich nicht existirten, haben darum zu den Schlussfolgerungen der gegenwärtigen Fauna und Flora ihre Bekräftigung geliehen. Da die organische, die paläontologische und die embryologische Entwickelung mit einander parallel gehen, so ist diese Uebereinstimmung ein unverwerflicher Beweis von der Zuverlässigkeit der Entwickelungslehre, welche an Stelle der von Linné vertretenen successiven Schöpfung jedes lebenden Wesens im Besondern Geltung gewonnen hat.

Göthe, ein Zeitgenosse Lamarcks, war von denselben Ideen durchdrungen, und dennoch findet man in keiner seiner Schriften einen Beweis, dass er Lamarcks Werke gekannt. Persönliche Beobachtungen, von bedeutenden synthetischen Anschauungen befruchtet, hatten ihn zu Schlüssen geführt, die denen des berühmten französischen Naturforschers sehr ähnlich sind. So sagte er: „Eine innere ursprüngliche Gemeinschaft liegt aller Organisation zu Grunde. Die Verschiedenheit der Gestalten dagegen entspringt aus den nothwendigen Beziehungsverhältnissen zur Aussenwelt und man darf daher eine ursprüngliche gleichzeitige Verschiedenheit und eine fortschreitende Umbildung mit Recht annehmen, um die eben so constanten als abweichenden Erscheinungen begreifen zu können.“

In seiner „Natürlichen Schöpfungsgeschichte“ bezeichnet Häckel mit Recht Göthe, Lamarck und Darwin als die

*) S. dieses Werk und die *Revue des deux Mondes* vom 15. December 1871.

Begründer der modernen Naturgeschichte. Göthe hat die allgemeinen Grundsätze formulirt, den osteologischen Typus der höheren Thiere gefunden und die Idee der Metamorphose auf die so mannigfaltigen Organe der Pflanzen angewandt. Der Einfluss der äusseren Verhältnisse auf den Organismus und die Uebertragung durch Vererbung gehören Lamarck an, die Theorie der natürlichen Zuchtwahl Darwin und Wallace. Lamarck hatte sie vorgeahnt. Er schildert sehr genau *) den Kampf um das Dasein und weist nach, dass die stärksten Thiere die andern überleben; er hatte jedoch die weitreichenden Consequenzen dieses Princips und die ungeheure Rolle, die dasselbe in der Natur spielt, nicht vorausgesehen; denn dieses Princip ist eben so sehr auf die Genossenschaften der Menschen, wie auf diejenigen der Thiere anwendbar. Der seine Uebermacht missbrauchende Mensch begnügt sich nicht damit, die ihm schädlichen Thiere zu vernichten und die ihm nützlichen zu opfern; er wendet seine Waffen gegen sich selbst, tödtet seinen Mitbruder und Tausende menschlicher Wesen gehen im Interesse einiger bevorzugter Individuen zu Grunde, deren Leben bei diesen blutigen Kämpfen nie in Gefahr geräth.

Als Classificator wird Lamarck in der Geschichte einen Namen bewahren, der neben denen eines Linné, Cuvier und Jussieu seine Geltung hat. Er war es, der im Jahre 1794 die Eintheilung der Thiere in zwei Hauptgruppen, die Wirbelthiere und die wirbellosen Thiere, feststellte. **) Später, 1799, trennte er die Crustaceen von den andern Gliederthieren, ***) mit denen sie vorher vermengt waren.

---

*) T. I, p. 113.
**) T. I, p. 130.
***) T. I, p. 176.

1800 unterschied er die Arachniden von den Insecten; endlich, 1802, stellte er die Grenzen der Classe der Anneliden fest, deren Organisation Cuvier eben geschildert, und zeigte er, dass die Cirrhipeden von den Mollusken sich unterscheiden *) und sich den Crustaceen nähern. Er war auch der Erste, welcher nachwies, dass die Batrachier, **) obgleich mit Füssen ausgestattet, den Fischen viel näher stehen als die Schlangen, die keine Füsse haben. Alle diese Eintheilungen, alle diese Vergleichungen sind von den modernen Zoologen, deren Arbeit die Wissenschaft der Classification so bedeutend förderte, sanctionirt worden.

V. Psychologische Physiologie Lamarcks.

Es gibt keinen Unterschied in den physikalischen Gesetzen, von welchen alle existirenden Körper beherrscht werden, doch findet sich ein bedeutender Unterschied in den Verhältnissen, unter denen diese Gesetze wirken. ***) Mit diesen Worten definirte Lamarck im Voraus die moderne Physiologie, deren unaufhörliche Fortschritte uns täglich die Identität der physikalischen Kräfte mit denen beweisen, die man ehemals mit dem Namen vitale Kräfte unterschied. Diese sind nur physikalische Kräfte, welche im Schoosse des Organismus unter dem Einfluss äusserer Agentien wirken. Indem er das Phänomen der Empfindung zu erörtern beginnt, erkennt Lamarck, mit Condillac darin übereinstimmend, den empfangenen Eindruck als anregende Ursache der Bewegung, der Empfindung und der Ideen, je

*) T. I, p. 179.
**) T. I, p. 163.
***) T. II, p. 89.

nach der Vollkommenheit des Nervensystems des vom Eindruck berührten Thieres. Bei den untersten, mit einem rudimentären Nervensystem ausgestatteten Thieren wird der von aussen kommende Eindruck in Bewegungen umgesetzt; bei anderen, vollkommeneren, ruft er ausserdem eine Empfindung hervor; bei den höheren, mit einem Rückenmark und Gehirn ausgestatteten Thieren endlich führt die empfangene Empfindung zur Bildung von Gedanken, dem Werke der Intelligenz. Indem Lamarck Bewegungen annahm, die vom Willen unabhängig sind, sah er die heute unter dem Namen Reflexbewegungen bekannten Phänomene voraus, welche aus der Verbindung der Nerven unter einander vollständig erklärt werden. Es sind dies Phänomene, bei welchen ein äusserer Eindruck sich durch eine Bewegung oder eine andere Wirkung ohne Intervention des Willens äussert; so z. B. das Gehen, das einmal begonnen, automatisch geschieht und manchmal sogar im Schlafe fortgesetzt wird. Lamarck nahm ebenfalls die Existenz eines Nervenfluidums an, welches die äusseren Eindrücke dem Gehirn und die Befehle vom Gehirn den verschiedenen seiner Herrschaft unterworfenen Körpertheilen zukommen lässt; er hatte die Trennung der Nerven in Empfindungs- und Bewegungsnerven vorausgesehen,*) die seitdem durch Walker, Ch. Bell, J. Müller, Longet und Brown-Sequard experimentell bestätigt worden ist. Die eben genannten Physiologen haben bewiesen, dass diese Nerven durch verschiedene Wurzeln mit dem Rückenmark verbunden sind; die einen sind ausschliesslich sensible Nerven, d. h. geeignet, äussere Eindrücke mitzutheilen, die andern ausschliesslich motorische Nerven, d. h. fähig,

*) T. I, p. 239.

Bewegung hervorzurufen, sei es durch Reflexthätigkeit, sei es, indem sie die Befehle des Willens ausführen. So empfängt die Zunge zwei Hauptnerven, den Zungennerven, durch den das Gehirn die Eindrücke des Fühlens und des Schmeckens aufnimmt und den Unterzungennerven, der die Bewegungen der Zunge während des Actes des Kauens und des Sprechens hervorruft. Wiederholte Eindrücke, fügt Lamarck hinzu, die von Bewegungen begleitet sind, welche durch jene ohne Mitwirkung des Willens erfolgen, erzeugen die Gewohnheiten oder die Neigung zu eben solchen Handlungen, wie wir sie bei den Thieren beobachten.*) Der Mensch selbst ist trotz seiner Intelligenz und Selbstbestimmung diesen Einflüssen unterworfen. Der grosse Mathematiker Laplace war in seiner Analyse der Ursachen der menschlichen Handlungen zu denselben Schlussfolgerungen gekommen wie der Naturforscher Lamarck, als er sagte: **) „Die Verrichtungen des Sensoriums und die Bewegungen, die es ausführen lässt, werden leichter und durch häufige Wiederholungen gleichsam natürlich. Aus diesem psychologischen Princip lassen unsere Gewohnheiten sich ableiten. Wenn es mit der Sympathie sich verbindet, erzeugt es die Gebräuche, die Sitten in all ihrer auffallenden Mannigfaltigkeit; es bewirkt, dass das, was bei dem einen Volke allgemein gültig ist, bei dem andern Abscheu erregt.“ Laplace erkennt wie Lamarck die Vererbung dieser Gewohnheiten an, die man gemeiniglich mit dem Namen Instinct bezeichnet: „Mehrere am Menschen und an Thieren gemachte Beobachtungen,“ sagt er, „die man der Wissenschaft zu Liebe fortsetzen sollte, drängen zu der Annahme, dass die Modificationen des Sen-

*) T. II, p. 291.

**) Théorie des probabilités, p. 233 u. f.

soriums, denen die Gewohnheit eine lange Dauer gegeben, sich von den Eltern auf die Kinder wie manche organische Anlagen auf dem Wege der Fortpflanzung vererben. Eine nrsprüngliche Anlage zu allen äusseren Bewegungen, welche die Gewohnheitshandlungen begleiten, erklärt auf die einfachste Weise die Herrschaft, welche Jahrhunderte lang eingewurzelte Gewohnheiten über ein ganzes Volk ausüben und zugleich die Leichtigkeit, mit der diese auf die Kinder sich vererben, so vernunftwidrig sie auch seien, so sehr sie auch den unverjährbaren Rechten der Menschennatur widersprechen mögen.“ Diese Uebertragung der Gewohnheiten und Vorstellungen der Eltern auf die Kinder wird jetzt mit dem Namen *Atavismus* bezeichnet. Der Einfluss dieser erblichen Gewohnheiten und Neigungen äussert sich nach Laplace in den Sitten der Völker und nnterhält den Kampf der getrennten Parteien. Was Wunder, wenn man von der Macht der Gewohnheiteu überzeugt ist, dass intelligente, redliche nnd aufrichtige Menschen aus guter Familie und mit guten Anlagen sich von ihr nicht so weit befreien können, nm eine neue, von der Nothwendigkeit gebotene und der Vernunft gebilligte Ordnung anzunehmen? So haben sich z. B. in Frankreich seit einer langen Reihe von Generationen die monarchischen Gewohnheiten und Ideen im Gehirn einer grossen Anzahl Menschen so sehr festgesetzt, dass sie mit ihrer Natur verwachsen, ein eingewurzelter und unwiderstehlicher Instinct geworden sind, den ich mich nicht scheue, mit dem Namen monarchischer Atavismus zu belegen. Das kritische, kalte und unparteiische Studium der politischen und socialen Thatsachen kann allein diese Plagegeister des Atavismus unschädlich machen.

Bei den wirbellosen Thieren, wie wir gesehen, verwirft Lamarck die freiwilligen Bewegungen; er kennt nur Be-

wegungen, welche von äusseren Eindrücken herrühren, die die Nerven dem allgemeinen Sensorium mittheilen. Das Centralorgan, in welches sie sämmtlich münden sollten, ist bei ihnen nicht vorhanden. Die Organisation dieser Thiere ist mit derjenigen eines Landes vergleichbar, das mit einem Telegraphennetz ohne Centralanstalt ausgestattet ist: die Nachrichten gehen von Ort zu Ort, die Nation vermag in Folge dessen zu einer allgemeinen Kenntniss der ausländischen Ereignisse zu gelangen, doch da die Drähte nicht sämmtlich in einem gemeinsamen Centrum zusammenlaufen, so äussern sich diese allgemeinen Eindrücke nur durch nicbt mit einander verbundene Reflexbewegungen und keineswegs durch bestimmte Handlungen, Resultate eines einzigen Willens, der den Gesammtwillen der Nation zum Ausdruck bringt, kurz nicht durch Acte, die von einer Regierung ausgehen. Dieses Centralorgan, welches alle Empfindungen aufnimmt und von dem die Befehle des Willens ausgehen, ist das Gehirn, welches nur bei den Wirbelthieren vorhanden ist. Der Wille ist das Resultat eines Entschlusses; dieser Entschluss setzt selbst ein Urtheil voraus, das Urtheil eine Vergleichung der empfangenen Empfindungen, d. h. eine Reihe von Gedanken, mit andern Worten die Vernunft. — Vernunft und Willen sind nach Lamarck also eng mit einander verbunden und wie Locke und Condillac bekennt sich Lamarck zu der Ansicht, dass allen unseren Begriffen sinnliche Empfindungen vorausgehen. *) Handlungen, die man auf angeborene Begriffe zurückführen wollte: das Kind, das die Mutterbrust sucht; die Ente, die eben aus dem Ei geschlüpft, in's Wasser geht, während das Huhn sich davon entfernt, sind auf dem Wege der

*) T. II, p. 320.

Fortpflanzung übertragene, angeerbte Gewohnheiten und nicht Willensacte, die von angeborenen Begriffen eingegeben sind. Lamarck bezeichnet mit dem Namen Hypocephal den Sitz der Vernunft und des Willens, nämlich die beiden Seitenhälften des Gehirns, welche um so entwickelter und schwerer sind, als das Thier einen höheren Platz auf der Stufenleiter des Thierreichs einnimmt. Die Intelligenz steht in directem Verhältniss zum Volumen, zum Gewicht dieses Gehirntheils und zur Dicke seiner Rindensubstanz. Diese Intelligenz muss jedoch, wenn sie sich äussern soll, geweckt, gepflegt, geübt, vervollkommnet werden. „Jedes Individuum," sagt Lamarck,*) „befindet sich von seiner Geburt an unter dem Einfluss zusammenwirkender Verhältnisse, die ihm ganz eigenthümlich zukommen, die in grossem Maasse dazu beitragen, das aus ihm zu machen, was es in den verschiedenen Lebensperioden ist, und die es in die Lage versetzen, die eine oder andere seiner angeborenen Fähigkeiten und Anlagen zu üben oder nicht zu üben, so dass man im Allgemeinen sagen kann, dass wir einen gar unbedeutenden Antheil an dem Zustande haben, in dem wir uns während unseres Daseins befinden, und dass wir unsere Neigungen, Triebe, Gewohnheiten, Leidenschaften, Fähigkeiten, sogar unsere Kenntnisse, den unendlich mannigfaltigen und dabei doch particularen Verhältnissen verdanken, in denen jeder von uns sich bewegt hat."

Mit einem Capitel über die Urtheilskraft schliesst die zoologische Philosophie Lamarcks. Ohne es sich zu verhehlen, dass er den Boden der beobachteten Thatsachen verlässt, auf dem die eigentliche Biologie beruht, versuchte er es, den Mechanismus der Bildung der Gedanken zu ana-

*) T. II, p. 334.

lysiren. Der erste nothwendige Act ist die Aufmerksamkeit oder die Vorbereitung des intellectuellen Organs zur Aufnahme der Empfindungen, denen Lamarck den Namen „bemerkte Empfindungen" ertheilt. Was man gemeiniglich Zerstreutheit nennt, ist ein Zustand des Gehirnorgans, welches nicht darauf vorbereitet ist, eine Empfindung zu empfangen. Das Denken ist eine Thätigkeit, die im Organ der Intelligenz ausgeführt wird, *) und die Energie desselben ist dem Zustand der Kräfte und der allgemeinen Gesundheit des Individuums untergeordnet. Die Phantasie besteht in der Verkettung der Gedanken und der Schöpfung neuer Vorstellungen. Diese Fähigkeit ist es, sagt Lamarck, die uns in der Wissenschaft irre führen kann. „Indessen," fügt er hinzu, „ohne Phantasie kein Genie und ohne Genie keine Möglichkeit andere Entdeckungen als die von Thatsachen zu machen, die immer ohne befriedigende Consequenzen bleiben. Da nun aber jede Wissenschaft nur ein Ganzes von vernünftig gesetzten Principien und daraus abgeleiteten Folgerungen ausmacht, so ist das Genie durchaus nothwendig, um diese Principien aufzustellen und die richtigen Schlüsse zu ziehen; dasselbe aber muss von einem sicheren Urtheil geleitet und in den Grenzen gehalten werden, die nur ein hoher Grad von Einsicht ihm zu setzen vermag." Mit diesen Worten charakterisirte Lamarck vollkommen das Studium der Natur, wie er es verstanden und wie es nach einer Unterbrechung von fast einem halben Jahrhundert wieder in den Vordergrund tritt. Nicht etwa, dass diese fünfzig Jahre für die Wissenschaft verloren gewesen, es hat niemals eine ergiebigere Zeit für dieselbe gegeben: sie sind dazu verwendet worden, die Thatsachen

*) T. II, p. 368.

zu sammeln, zu ordnen, zu erörtern, auf denen man endlich eine allgemeinere Synthese aufstellen darf, als diejenige, welche zu einer Epoche möglich gewesen, in der man kaum das Buch der Natur aufgeschlagen hatte.

Nach dem Denken ist das Gedächtniss die wichtigste und nothwendigste intellectuelle Thätigkeit, da sie uns gestattet, die vorher erworbenen Vorstellungen mit denen zu vergleichen, die gegenwärtig in unserem Geiste entstehen. Dank diesen drei Hauptfähigkeiten, der Aufmerksamkeit, dem Denken, dem Gedächtniss, vermögen wir Urtheile zu bilden, welche Erzeugnisse der Vernunft, bestimmende Motive unseres Willens, d. h. unserer Handlungen sind. Die Vernunft ist nichts anderes, als ein gewisser Grad in der erworbenen Fähigkeit richtigen Urtheilens.

Dies ist in wenigen Worten Lamarcks Psychologie. Er ist des Materialismus beschuldigt worden, weil er sich streng auf dem Boden der Thatsachen und der Beobachtung gehalten hat und nicht durch Aufgeben desselben sich Phänomene zu erklären strebte, von denen er sich keine Rechenschaft ablegen konnte. Er ist stets vorsichtig, sehr zurückhaltend mit seinen Schlussfolgerungen und er bricht die Fragen, deren Lösung sich uns noch entzieht, nicht über's Knie. Was sollen wir auf jene Anschuldigung antworten? Materialismus, Spiritualismus sind sinnlose Worte, die es Zeit wäre, aus der strengen Sprache der Wissenschaft zu verbannen. Was ist die Materie? Es ist unmöglich, sie zu definiren. Was ist der Geist? Ein anderes unlösbares Räthsel. Diese Wörter, welche als Ausgangspunkte entgegengesetzter Doctrinen gelten, erzeugen müssige Discussionen, die zu keinem Ziele führen können. Beobachten, forschen, vergleichen wir: allmählich wird Licht werden, zuerst über den Erscheinungen der unorganischen, dann über

denen der lebenden Welt; endlich, doch in einer entfernten Zukunft, werden auch die Erscheinungen der intellectuellen Welt ihre Erklärung finden.

Unsere Aufgabe ist beendigt. Wir haben es versucht, einen französischen Naturforscher wieder zu Ehren zu bringen, der, durch seine beschreibenden Arbeiten auf dem Gebiete der Botanik und Zoologie berühmt, als synthetischer Denker auf dem Gebiete der Naturgeschichte nicht nach seinem wahren Werthe gewürdigt worden ist. Er war zu früh erschienen, war nur ein Vorläufer; seit seinem Tode aber hat die Wissenschaft an Umfang gewonnen, sie hat sich wunderbar bereichert und die angehäuften Thatsachen haben Generalisationen bestätigt, die von Lamarcks Zeitgenossen nicht verstanden werden konnten. Die Stunde der Gerechtigkeit hat nun geschlagen und der späte Ruhm Lamarcks wirft einen unverhofften Glanz auf Frankreich, das ihm es verdankt, wenn es einen beträchtlichen Antheil an der siegreichen Bewegung beansprucht, welche die Wissenschaft der organischen Wesen umbilden wird.

März 1873.

Die Pflanzen-Bevölkerungen.

Ihr Ursprung, ihre Zusammensetzung und ihre Wanderungen.

Die Pflanzen-Bevölkerung einer Gegend, man möge diesen Ausdruck uns gestatten,*) ist aus mehreren Elementen zusammengesetzt. Das erste und wichtigste Element ist die Gesammtheit der wilden Arten, die frei auf dem Boden wachsen und sozusagen die Grundlage der Vegetation bilden. Das zweite, minder wichtige Element umfasst sämmtliche Pflanzen, die der Mensch absichtlich eingeführt hat, um sie im Grossen anzubauen. Eine dritte Categorie, deren Rolle im Vergleich zu derjenigen der beiden anderen eine sehr untergeordnete ist, besteht aus den Arten, die durch verschiedene, zufällige Umstände in eine Gegend gelangten und hier sich einbürgerten. Die Gesammt-Vegetation eines Landes hat also durchaus nichts Stetiges, sie hat sich mit der Zeit verändert und verändert sich noch. Zunehmende Cultur führt zum Aussterben wilder Arten. Fortschritte in der Wissenschaft des Feldbaues, neue Interessen, schnellere und vermehrte Verbindungen mit anderen Ländern

*) Der vom Verf. gewählte Titel *Les populations végétales* wurde in Frankreich ohne Widerspruch angenommen. Wir haben uns entschliessen müssen, ihn deutsch anzuwenden, wenn das Wort auch sprachlich Bedenken erregt. Der Uebersetzer.

bilden die landwirthschaftliche Oeconomie eines Landes um. Die von selbst wachsende Vegetation verändert sich indessen wenig. An denselben Orten findet man, wenn der Pflug sie nicht berührt hat, noch dieselben Pflanzen in wildem Zustande wieder. Wir wissen dies aus den Catalogen der alten Autoren, mit deren Hülfe wir um einige Jahrhunderte zurückblicken können.

Ist es stets so gewesen? Hat die einheimische Vegetation eines Landes nie variirt? Man glaubte dies ehemals, man nahm an, dass die Thiere und die Pflanzen durch die göttliche Allmacht gleichzeitig geschaffen worden und dass die gegenwärtige Welt keine Vorfahren habe. Der Mensch war der Mittelpunkt und der Zweck jener providentiellen Schöpfung. Die meisten Naturforscher des letzten Jahrhunderts hatten diese Glaubensartikel unterzeichnet, ohne sich auf eine Discussion derselben einzulassen. Man konnte dies auch nicht zu jener Zeit. Die Geologie war noch nicht entstanden, sie hatte uns noch nicht gelehrt, in der Vergangenheit der Erde zu lesen. Die Blätter, aus denen die Erdschichten zusammengesetzt sind, waren noch nicht aufgeschlagen worden; sie waren ein verschlossenes Buch, das unter uns vergraben lag und dessen Existenz man kaum ahnte. Jetzt liegt dieses Buch offen vor uns, wir haben schon genug Seiten desselben entziffert, um zu wissen, dass die gegenwärtige Schöpfung nur eines der Glieder in der langen Serie von Umbildungen ist, die, mit dem frühesten Alter der Erde beginnend, so lange sich fortsetzen wird, wie unser Planet von den Strahlen der Sonne, der einzigen Quelle des Lebens auf der Erdoberfläche, erwärmt sein wird. Wenn man also sagen kann, dass seit Beginn der historischen Zeiten die wild wachsende Flora der Erde sich wenig verändert hat, so darf man doch nicht mehr behaup-

ten, dass es nie anders gewesen. Die historische Epoche ist ein nur ganz kurzer Moment im Leben des Erdballs und die früheren Zeiten sind in tiefe Nacht getaucht. Sogar von den Bewohnern der Pfahlbauten, die keine so ferne Vergangenheit von uns trennt, schweigt die Ueberlieferung. Nur die aus Seen und Torfmooren gezogenen Trümmer ihres Haushalts werfen einiges Licht auf ihre Lebensweise. Um so mehr gehört Alles, was vorhergeht, dem Gebiete der Naturwissenschaften an. Wo die Geschichte endigt, beginnt die Geologie. Glücklicherweise haben die Schichten der Sedimentärgebilde uns Abdrücke von Pflanzen und Knochen von Thieren aufbewahrt, die in früheren Perioden gelebt haben. Wenn wir diese fossilen Herbarien und Beinhäuser zu Rathe ziehen, können wir die Floren und Faunen der Vergangenheit wieder erwecken. Dieses Studium lehrt uns, dass die gegenwärtige Vegetation eine Fortsetzung der früheren Vegetationen ist, welche durch die physischen Veränderungen, deren Schauplatz unsere Erde gewesen, durch die verschiedenen Klimate, die nach einander aufgetreten und in neuerer Zeit noch durch die Thätigkeit des Menschen modificirt worden sind, dessen Macht um so unwiderstehlicher wird, als sein Reich sich mehr und mehr ausdehnt. Mit einem Worte: die Pflanzen-Bevölkerungen können mit den menschlichen Bevölkerungen gleichgestellt werden, deren Ursprung ebenfalls weit über die historischen Epochen hinausgeht. Ein Vergleich wird zur Aufklärung dieses Gedankens dienen und den Leser mit meinem Standpunkt vertraut machen.

Fragen wir nach dem Ursprung und der Zusammensetzung der Bevölkerung, die das vom Mittelmeer bespülte Frankreich bewohnt, so antwortet uns die Geschichte, dass Marseille von den Phöniciern gegründet worden. Vor An-

kunft der Phönicier war das Land von den Abkömmlingen jener primitiven Menschen bevölkert, die in Höhlen wohnten, in denen sie zugehauene Feuersteine, Aexte, polirte Steine mit den Ueberresten ausgestorbener Thiere, wie der Höhlenbär und die Höhlenhyäne, oder mit denen ausgewanderter Thiere, wie das Rennthier oder der Moschusochse, als Zeugen ihrer Anwesenheit zurückgelassen haben. Gerade in den Höhlen dieser Landschaft fanden Herr Tournal, im Jahre 1828, als der erste, dann die Herren de Christol, Teissier und Marcel de Serres jene Zeugen frühester menschlicher Geschicklichkeit, denen die zugesellten Thierknochen ein bestimmtes geologisches Alter anweisen. Diese vorhistorischen Menschen jagten in Wäldern, in denen Bäume wuchsen, die jetzt in der Provence unbekannt sind; sie stimmen also vollständig zu den Pflanzen, deren fossile Ueberreste wir im Schoosse der Erde finden. Ihre Nachkommen waren Zeitgenossen einer anderen analogen Vegetation, die jedoch mit der unseren nicht identisch ist. Auf die Phönicier folgten dann griechische Colonisten aus Jonien, die Phocäer. Durch Einführung des gegenwärtig eingebürgerten Oelbaumes riefen sie wichtige Veränderungen im Haushalt des Landes hervor. Ihr Blut sogar hat seine lebendigen Spuren zurückgelassen. Die Frauen von Arles und Saint-Remy zeigen uns noch in ihrer vollen Reinheit die edlen Linien, welche die griechische Bildhauerkunst für die Bewunderung späterer Jahrhunderte in Marmor verewigt hat. Nach den Griechen kamen die Römer: ihre Strassen, Brücken, Wasserleitungen, Amphitheater und Tempel haben dem Lande einen unvergänglichen Stempel aufgedrückt. Sie vollenden die Ausrodung des Bodens und die Namen ihrer Landgüter sind in vielen Dörfern des narbonnesischen Galliens noch dieselben. Wäre es nicht eine kühne Be-

hauptung, dass es im Süden Frankreichs keine Nachkommen der Phönicier, Griechen und Römer mehr gäbe? Ohne Zweifel hat die Vermischung mit anderen Rassen die Züge, den Charakter jener Bevölkerung verändert, ihre Anlagen modificirt, ihren Ursprung unkenntlich gemacht; diese aus Griechenland und Italien herübergekommenen Colonien haben jedoch augenscheinlich der Urbevölkerung der französischen Mittelmeerküste ein neues Element zugeführt.

Im fünften Jahrhundert wird das südliche Europa vom Norden her durch die Westgothen überfallen. — Vor ihnen, während der Eiszeit, wie wir später sehen werden, hatten auch die Pflanzen aus dem Norden den Süden überschwemmt. — Von dem Strome der Barbaren, der sich über Spanien und das nördliche Afrika ergoss, blieben Viele zurück und liessen sich im narbonnesischen Gallien nieder, wo ihre Spuren nicht vollständig verschwunden sind. Kinder mit blonden Haaren, Familiennamen mit der Endung *ic* erinnern noch heute an jene gewaltige Invasion. Es war die letzte. Seit jener Zeit haben wir nicht mehr die ungeheuren menschlichen Sturmfluthen zu verzeichnen, welche die alten Reiche überschwemmten. An ihre Stelle tritt jedoch eine langsame, unaufhaltsame Arbeit, welche mit den geologischen Kraftäusserungen vergleichbar ist und wie diese mit Zuhülfenahme der Zeit Wirkungen erzeugt, die zu derselben Ordnung, wie die plötzlichen, die heftigsten Katastrophen gehören. Zu Anfang des dreizehnten Jahrhunderts decimirt die Ausrottung der Albigenser die Bewohner des Languedoc. Ganze Völkerschaften werden von Simon de Montfort niedergemetzelt. Andererseits wüthet die Inquisition in Spanien und veranlasst eine anhaltende Auswanderung von Juden und Arabern, die sich nach Frankreich retten und hier einen Zufluchtsort suchen. Das

semitische Element vermischte sich nun mit der griechischen, lateinischen und germanischen Rasse. Eine letzte Wanderung fand zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts statt, da die Aufhebung des Edicts von Nantes dem Wohlstande der südlichen Provinzen einen furchtbaren Schlag versetzte, indem in Folge dieser Maassregel der gesundeste, intelligenteste und arbeitsamste Theil der Nation durch Elend, Metzeleien, Hinrichtungen und Verbannung für Frankreich verloren ging.

Was wir von der Zusammensetzung und der allmählichen Bildung der Bevölkerung des südlichen Frankreichs gesagt, könnte eben so wohl auf andere Gegenden Europa's angewandt werden. Es gibt keine, die ausschliesslich von jener einheimischen Bevölkerung bewohnt wäre, deren Ursprung sich in die Nacht der geologischen Zeiten verliert; alle sind durch successive Ein- oder Auswanderungen modificirt worden. Die wenigen, kleinen Volksstämme, die diesem allgemeinen Gesetze entgangen zu sein scheinen, sind schnell hergezählt.

Treten wir nun in die Entstehungsgeschichte der partiellen Floren Europa's ein, des einzigen Welttheils, der hinreichend bekannt ist, um einer wissenschaftlichen Analyse unterzogen werden zu können. Wir werden hierbei Phänomenen begegnen, die denjenigen vollständig analog sind, von welchen die menschlichen Wanderungen uns ein so überraschendes Bild entrollen.

I. Ursprung und Herkunft der Pflanzen-Bevölkerungen.

Herr Alphonse de Candolle hat am Schluss seiner *Géographie botanique* zuerst nachgewiesen, dass die gegenwärtigen Pflanzen sich eng an diejenigen anschliessen, die

ihnen in den verschiedenen geologischen Phasen vorangegangen, welche die Erde seit ihrem Entstehen durchgemacht hat. Er war der Erste, welcher zeigte, wie fest die Pflanzengeographie mit der Paläontologie der Pflanzen verbunden ist. Vierzehn Jahre sind nun seit Erscheinen seines Werkes verflossen und die Fortschritte der Wissenschaft haben ihm seitdem Recht gegeben. Die Zahl der lebenden Pflanzen, die man in fossilem Zustande wiederfindet, vermehrt sich täglich. Man fängt jetzt an, jene primitiven Arten von den später geborenen zu unterscheiden, die bis jetzt nur in lebendem und niemals in fossilem Zustande betrachtet worden sind.

Sämmtliche fossile, noch gegenwärtig existirende Pflanzen gehören den tertiären oder quaternären Formationen an, d. h. den neuesten Sedimentärschichten des Erdballs. Dies will nicht sagen, dass jene Pflanzen keine Analogie mit denen der älteren Formationen, der Kohlenschichten, der Jura- oder Kreideschichten haben; jene Analogien sind jedoch entfernte, es sind Beziehungen zu Classen, Familien, Gattungen; aber es fehlt an der Uebereinstimmung der Arten. So sehen wir in lebendem Zustande Farrnkräuter, Lycopoden, Coniferen, die entfernt an die Form der Bäume erinnern, aus denen die Steinkohle gebildet ist; bei alledem darf man behaupten, dass keine jener Pflanzen sich bis in unsere Zeit erhalten hat. Die analogen Arten sind noch am Leben, die Arten selbst sind verschwunden. Wir kennen dagegen Pflanzen, welche mit denen identisch sind, die während der Tertiärperiode lebten, und andere, noch zahlreichere, unterscheiden sich von ihnen so wenig, dass man sie als die legitimen Nachkommen ihrer paläontologischen Ahnen betrachten darf.

Die Tuffsteine oder Travertini werden zu den jüngsten

geologischen Formationen gerechnet. Es sind Ablagerungen zusammengesickerten Kalksteins, die durch Quellen, Flüsse oder Bäche entstehen, welche Kalksalze oder kohlensauren Kalk enthalten. Einige dieser Tuffsteine wachsen vor unseren Augen, so diejenigen in den Cascatellen bei Tivoli, die des Silano bei Pæstum, des Velino bei Terni und diejenigen, welche den herrlichen Wasserfall der Kerka, einem Flusse in Dalmatien, bilden, der sich unweit Sebenico in's adriatische Meer ergiesst. Oft finden diese Anhäufungen sich in Flüssen oder Bächen, deren Wassermenge bedeutend abgenommen hat, deren ehemalige Ufer aber durch Tuffsteine bezeichnet werden. Andere endlich sind das Werk vollständig versiegter Bäche, wie diejenigen von Sézanne, Meximieux und anderen Ortschaften. Die Herren de Saporta und Gustave Planchon haben diese Ablagerungen an den Ufern des Huveaume und der Aygaladen bei Marseille, der Arcs unweit Draguignan und des Lez oberhalb Montpellier studirt. Diese Ablagerungen gehören zur Quaternärformation und entsprechen wahrscheinlich mehreren Epochen dieser geologischen Periode; einige derselben enthalten jedoch Knochen von grossen, fossilen Thieren, die zu den Gattungen Büffel, Elephant, Rhinoceros und grosser irländischer Hirsche gehören, *) ein Beweis, dass diese Ablagerungen lange vor der gegenwärtigen Epoche, wenn auch fast sämmtlich nach der ersten Eiszeit entstanden sind. Die in diese kalkhaltigen Wasser gefallenen Blätter und Früchte sind mit successiven Schichten kohlensauren Kalks bedeckt worden, in welchen die zartesten Blattnerven und die geringsten Unebenheiten sich abgeformt haben. Blatt

*) *Elephas primigenius* und *antiquus, Rhinoceros tichorhinus* und *leptorhinus, Biso europaeus, Mygaceros hibernicus.*

und Frucht sind verschwunden, die Kalkform ist geblieben. So liefern noch heute die Wasser von Saint-Allyre bei Clermont in vollkommenster Reinheit Abdrücke von Geldstücken, Medaillen, Vogelnestern, Blättern und Früchten des Kastanienbaumes, die den Reisenden als Merkwürdigkeit angeboten werden. Solche Abdrücke haben sich in den oben erwähnten Tuffanhäufungen als ein sicherer Beweis erhalten, dass die Bäume, welche ehemals jene Flüsse beschatteten, noch heute in unseren Wäldern vorkommen. In der That sind es Erlen, Hagebuchen, Haselstauden, Eichen, Buchen, Ulmen, Pappeln, Weiden, Ahorne, der Zürgelbaum,*) die Esche, der Nussbaum, der Weissdorn, die Linde, der Feigenbaum, der Epheu, der Bastardlorbeer,**) der Weinstock, der Judasbaum und der Apollolorbeer. Noch mehr: die meisten dieser Bäume und Sträucher wachsen noch heutzutage an den Ufern der kleinen Bäche, welche die Stelle der geologischen Flüsse einnehmen; einige aber finden sich hier nicht mehr und andere sind sogar aus der natürlichen Region verschwunden, zu denen diese Tuffsteine gehören. So sind drei Arten Fichten***) nicht mehr an der Küste des mittelländischen Meeres vorhanden. Die erste hat sich in die Alpen, auf den Jura und die Karpathen geflüchtet, die zweite in die Cevennen, die dritte in die hohen Regionen der Pyrenäen. Die Birke, der Ahorn mit Schlingbaumblättern,†) die Buchen, haben sich nach Norden zurückgezogen oder sind auf die Berge gestiegen, die ihnen ein kälteres Klima gewähren, ähnlich dem der Provence zur Zeit, als die oben genannten Flüsse jene Tuffsteine ablager-

*) *Celtis australis.*
**) *Viburnum tinus.*
***) *Pinus pumilio, monspelienſis* und *pyrenaica.*
†) *Acer opulifolium.*

ten. Die Buche z. B. zeigt sich nur auf dem Ventoux bei Avignon*) auf 1150 Meter Höhe, sie tritt in der nach Norden vom Laufe der Rhone begrenzten Ebene nicht mehr als Waldbaum auf. Manchmal muss man die Pflanze, von der uns Abdrücke in den Tuffsteinen bewahrt worden sind, in lebendem Zustande weiter im Süden suchen. In den Ablagerungen von Meximieux (Ain) hat man die Blätter eines Farrnkrauts**) gefunden, das nur noch auf den canarischen Inseln, in Spanien und Italien lebt; auch die Blätter des Rosenlorbeers, des Granatbaumes und Judasbaumes, welche die Kälte aus der Flora von Lyon vertrieben hat. Diese interessanten Studien zeigen uns, dass der Feigenbaum, der Weinstock und der Nussbaum einheimische und nicht in Frankreich importirte Gewächse sind. Die Abwesenheit des Oelbaumes jedoch bestätigt die Sage, welche den Griechen, den Gründern Marseille's, die Einführung dieses für das südliche Frankreich so werthvollen Baumes zuschreibt.

Begeben wir uns nach der Schweiz, wo wir zu unserer Führung die Arbeiten des Herrn Heer, eines der ersten Botaniker und Paläontologen der Jetztzeit, vorfinden. An dem südlichen Ende des Zürichersee's, bei Dürnten und Utznach, Dörfern im Canton St. Gallen, werden seit vierzig Jahren Braunkohlen oder fossile Hölzer ausgebeutet, welche auf einem Lager erratischer geritzter Kiesel ruhen, die der ersten Eiszeit angehören. Diese Braunkohlen sind das Product von Bäumen, deren meist am Boden liegende, manchmal noch aufrecht stehende Stämme in den oberen Schichtentheilen zahlreiche Abdrücke von Blättern und Früchten aufweisen; aus diesen Abdrücken wurden die schot-

*) S. über den Ventoux die *Revue des deux Mondes*, vom 1. April 1863.

**) *Woodwardia radicans.*

tische Fichte, die Bergfichte, die Rothtanne, die Lärche, der Eibenbaum, die Birke, die Eiche, der Platanenahorn, die Haselnussstaude und mehrere Wasserpflanzen wieder erkannt, die man noch in den Sümpfen der schweizerischen Ebene antrifft. Nach dem Rückzug der grossen Gletscher, welche nicht allein die Schweiz, sondern auch die benachbarten Theile Deutschlands, Frankreichs und Italiens bedeckt hatten, waren die Bäume, welche damals die Wälder der Schweiz bevölkerten, mit den heutigen identisch. Diese sumpfigen Wälder waren der Aufenthalt grosser Säugethiere, die jetzt von der Liste der lebenden Wesen verschwunden sind: es waren Elephanten, Rhinocerosse, ungeheure Ochsen, der grosse Höhlenbär, Arten, welche von den jetzt bekannten verschieden, aber generisch den gegenwärtigen Vertretern dieser thierischen Formen analog sind. Der unterseeische Wald von Crommer an der Küste von Norfolk beweist uns, dass der Baumwuchs Englands zur selben Zeit sich wenig von dem heutigen unterschied. Demnach hat die uns umgebende lebende Flora nach dem Rückzug der ersten Gletscher den Boden eingenommen. Einige Arten gehen auf der geologischen Stufenleiter weiter zurück, sie datiren aus der Miocänperiode, d. h. aus der Mitte der Tertiärzeit. Was die anderen betrifft, so stossen wir dabei auf eine der gewichtigsten Fragen der Naturgeschichte, die der Unveränderlichkeit der Arten. Ehemals allgemein gültig, ist diese Lehre jetzt sehr erschüttert. Für die Naturalisten, die noch zu den Vertheidigern derselben gehören, ginge die gegenwärtige Flora nicht über die erste Eiszeit hinaus, denn wir finden in den Tertiärformationen nur eine kleine Zahl von Pflanzen, die mit den uns umgebenden identisch sind; doch finden wir darin so nahestehende, so ähnliche Formen, dass sie sich weniger

von denselben unterscheiden als die meisten Varietäten unserer Obstbäume von einander abweichen. Für uns und die meisten Naturforscher der neuen Schule sind diese tertiären Arten die Vorfahren unserer lebenden Arten, welche durch die physikalischen und klimatischen Veränderungen modificirt wurden, deren Schauplatz die Oberfläche der Erde seit Ablagerung der miocänen Schichten gewesen ist.*) Und in der That, wenn die Vegetation, welche unmittelbar auf die Eiszeit folgte, in Europa wie in Amerika ein kälteres Klima als das unsrige anzeigt, so weist im Gegentheil die Vegetation der Tertiärschichten ein wärmeres Klima auf. Spitzbergen, Island, Grönland und das arktische Amerika waren zu jener Epoche mit ausgedehnten Wäldern von Cypressen, *Taxodium*, Lärchenfichten, *Sequoia, Gingko, Planera, Diospyros* bedeckt. Die Pflanzen und fossilen Thiere derselben Zeit vereinigen sich übrigens zu dem Beweise, dass das Klima der Gegend von Lyon, von Böhmen, Steiermark, sich kaum von dem der Ufer des Mittelmeeres unterschied. Die Vegetation von Mitteleuropa war diejenige der dem Aequator näher gelegenen Länder. Die Flora der Schweiz, welche die letzten Erhebungen noch nicht über das Niveau des miocänen Meeres gehoben, hatte eine subtropische Physiognomie, die etwa mit derjenigen übereinstimmt, welche jetzt in Virginien, den beiden Carolina's, Florida und Georgien die herrschende ist. Die grossen Pflanzen in der Provence und im Languedoc hatten viele Analogien mit denen der canarischen Inseln. Mit einem Worte: die nördliche Hemisphäre war im Allgemeinen wärmer als heutzutage. Es haben also die noch lebenden

*) S. die bemerkenswerthe Studie des Herrn de Saporta, *l'Ecole transformiste et ses derniers travaux*, in der *Revue des deux Mondes* vom 1. October 1869.

miocänen Arten, ehe sie zu uns gelangten, die beiden Eiszeiten durchmachen müssen. Nur wenige derselben haben diese Zeit überlebt; sie haben sich in den südlichen Zonen und mehr nach Norden an gewissen privilegirten Orten erhalten, wo die Kälte nicht streng genug war, um sie zu tödten. Als das Klima nach der zweiten Eiszeit wieder milder geworden, war ihre Fortexistenz sichergestellt; doch wie dürfen wir voraussetzen, dass nach so harten, über Jahrhunderte sich erstreckenden Prüfungen keine Veränderungen in ihren äusseren Formen stattgefunden haben? Dies hiesse annehmen, dass lebende Wesen, welche für jeden atmosphärischen Wechsel empfindlich sind, eine Starrheit und Unwandelbarkeit besitzen, die selbst den widerstandsfähigsten Körpern des Mineralreichs abgeht.

Selbst wenn eine Pflanze noch nicht in fossilem Zustande entdeckt worden ist, kann der Botaniker aus ihren Charakteren und taxonomischen Verwandtschaften schliessen, dass sie nicht zur gegenwärtigen Flora gehört, sondern dass ihr Ursprung mehr oder weniger weit in die Serie der Tertiärformationen zurückgreift; er ist zu diesem Schluss berechtigt, wenn diese Pflanze einem exotischen Typus angehört, Anomalien in ihrer Vegetation aufweist und sich durch ihre Seltenheit auszeichnet. Wir besitzen in Europa nur eine einzige Palme, die Zwergpalme.*) Man findet sie in Spanien, Italien, auf Corsica, Sardinien, den Balearen, in Griechenland und Algerien. Sie existirte sogar zu Anfang des Jahrhunderts in der Nähe von Nizza, ist aber seitdem in Folge des maasslosen Eifers der botanischen Sammler dort verschwunden. Eine Palme, eine einzige Palme in Enropa! Ist dies nicht eine Anomalie? Das tropische

*) *Chamorops humilis.*

Amerika und Asien sind die eigentliche Heimath dieser Pflanzenform. Eine Palme in Frankreich ist für den denkenden Botaniker ein eben so grosser Gegenstand des Erstaunens wie für einen Anthropologen es eine Neger- oder Mongolenfamilie wäre, wenn er eine solche in einem Dorfe im Centrum Frankreichs niedergelassen fände. Es ist also wahrscheinlich, dass man die Zwergpalme in fossilem Zustande in den Tertiärschichten antreffen wird, in denen man schon die Ueberreste anderer Palmen gefunden, welche nicht wie jene die klimatischen Veränderungen und Unbilden überlebt haben, die seit der miocänen Periode nach einander hereinbrachen. Man durfte auch im Voraus annehmen, dass der Apollolorbeer, der Rosenlorbeer,*) der Granatbaum, der Judasbaum,**) paläontologische Typen waren, und sie sind auch wirklich in fossilem Zustande in den Tuffsteinbildungen verschiedener Gegenden wiedergefunden worden. Diese Pflanzen sind in der That in Europa die einzigen Vertreter natürlicher Gruppen, deren sämmtliche übrige Glieder exotisch sind. Man kann ohne Scheu voraussagen, dass die Myrte, der officinelle Styrax, das Stinkholz,***) der Johannisbrodbaum,†) die zu natürlichen Gruppen gehören, welche ausschliesslich aus exotischen Arten bestehen, eines Tages in den jüngsten Formationen der Erde entdeckt werden.

Andere Gegenden liefern uns ähnliche Beispiele. An feuchten Stellen der steilen Felswände der Pyrenäen sieht selbst der unaufmerksamste Reisende mit Erstaunen grosse Blätterrosetten, die in der Mitte einen hübschen Strauss

---

*) *Nerium oleander.*

**) *Cercis siliquastrum.*

***) *Anagyris foetida.*

†) *Ceratonia siliqua.*

blauer Blumen tragen. Die Wurzeln der Pflanze dringen*) in die engsten Spalten des Felsens ein und sie lebt kräftig fort ohne Nahrung als das Wasser, das sie aufsaugt, und die Luft, die sie einathmet. Diese Pflanze nun, welche auf die Pyrenäen und die benachbarten Berge des Mont-Serrat in Catalonien beschränkt ist, kommt im westlichen Europa als einzige Vertreterin der exotischen Familie der Cyrtandraceen vor. Die beiden Arten der ihr am nächsten stehenden Gattungen finden sich, die eine in den Gebirgen Rumeliens, die andere in den Gebirgen Japans. Alle anderen Arten dieser Familie sind über das Königreich Nepaul, die ostindische Halbinsel, die Inseln Java, Sumatra und den Sandwich-Archipel verbreitet. Diese Pflanze ist also augenscheinlich eine Fremde in der Vegetation der Pyrenäen. Wenn man aus ihrer scheinbaren Aehnlichkeit mit gewissen einheimischen Solaneen, wie die Königskerze *(Verbascum)*, einen Schluss ziehen wollte, so würde ich mit einem anderen Beispiel Antwort ertheilen: Mehrere Botaniker entdeckten nach einander vor einigen Jahren in den Hochthälern der Pyrenäen, auf Höhen zwischen 2000 und 2800 Meter, eine niedrige Pflanze auf dickem Stock; es war eine Art aus dem Genus Dioscorea,**) zu welchem die chinesische Yamswurzel gehört und dessen sämmtliche Gattungsgenossen über die tropische und subtropische Zone Amerika's und Asiens verbreitet sind. Diese Pflanze ist die einzige Vertreterin der Familie der Dioscoreen und es ist nicht weniger erstaunlich, dass man sie an der Grenze des ewigen Schnee's, in der Pyrenäenkette entdeckte, als wenn man auf solcher Höhe einen Affen, einen Papageien oder einen Co-

*) *Ramordia pyrenaica.*

**) *Dioscorea pyrenaica.*

libri gefunden hätte. Diese exotischen Gewächse leiten unser Denken nothwendig auf die Floren zurück, die der jetzigen vorangegangen sind, als die Höhe und die Verbindung der Continente von der heutigen weit verschieden waren.

Gehen wir nun zu den grossen Wanderungen über, welche die Zusammensetzung der primitiven Flora verändert haben.

II. Invasion der Pflanzen aus dem Norden.

Wir haben gesehen, dass zur miocänen oder mittleren Tertiärzeit das Erdklima weniger streng als heutzutage war. Die Eiskappen, welche jetzt die beiden Pole bedecken, hatten sich noch nicht gebildet und der Baumwuchs breitete sich bis zu den arctischen Regionen aus. Die Vertheilung der Länder und Meere hatte mit derjenigen der gegenwärtigen Zeit keine Aehnlichkeit. Europa und Amerika waren vielleicht durch ein grosses, jetzt verschwundenes Land mit einander verbunden, von dem nur noch Madeira, die canarischen Inseln und die Azoren übrig geblieben sind. Nordamerika hing wahrscheinlich, sogar in den mittleren Breiten, mit Asien zusammen. Das Mittelmeer, der Canal la Manche, existirten noch nicht, die britischen Inseln waren nicht vom Festlande getrennt. Die Milde des Klima's während dieser Periode rührte wahrscheinlich von der ursprünglich hohen Temperatur des Erdballs her. Darauf kam eine Periode grosser Kälte; eine Eisdecke zog sich vom Pol aus über den Norden von Europa, Asien und Amerika hin. Gletscher entstanden auf allen Gebirgsketten und stiegen in die benachbarten Ebenen hinab; dies ist die erste Eiszeit. Die allmälig nach Süden verdrängten Pflanzen des Nordens ergossen sich über die gemässigte Zone

Europa's, vermischten sich mit den Arten aus der Tertiärzeit, welche der Strenge des Klima's und den regionalen Floren noch widerstanden, die unter dem Einfluss eines rauheren Klima's die unter den geologischen Schichten der Quartärzeit begrabenen miocänen Floren ersetzt hatten. Diese Umbildungen geschahen langsam, nach und nach, während einer langen Reihe von Jahrhunderten, deren Zahl über alle Vorstellung geht, sich aller Berechnung entzieht. Als das Klima von Neuem milder geworden war, als die Gletscher sich definitiv zurückgezogen hatten, gingen zahlreiche aus dem Norden eingewanderte Pflanzen unter dem Einfluss einer Temperatur zu Grunde, die nicht mehr diejenige ihres Heimathlandes war; andere widerstanden und dauern in der gegenwärtigen Flora fort gleich jenen Abkömmlingen der Gothen und Hunnen, die wir noch mitten unter unseren celtischen, griechischen oder lateinischen Völkerschaften herausfinden. Wie der Geschichtsforscher, so kann auch der Botaniker die Spuren jener grossen Wanderungen erkennen. So weisen die Torfmoore der Schweiz eine Vegetation auf, welche mit derjenigen der Torfmoore Norwegens und Lapplands identisch ist; sie besitzen gemeinsam dieselbe Varietät der weissen Birke,*) die Zwergbirke, die Torfföhre und mehrere andere Pflanzen. **) Die Vegetation auf dem Harz und den Sudeten ist eine vollkommen skandinavische. Eine im Norden und auf dem Harz sehr gemeine Saxifraga***) ist bis in die Vogesen eingedrungen, wo sie sich erhalten hat. Eine

---

*) *Betula alba*, varietas *pubescens*.

**) *Comarum palustre, Lysimachia thyrsiflora, Saxifraga hirculus, Oxicoccos vulgaris, Andromeda polyfolia, Scheuchzeria palustris, Cenomyce rangiferina*, etc.

***) *Saxifraga cespitosa*.

nordische Graminee*) ist auf einer Limmathinsel bei Zürich zurückgeblieben; die meisten dieser Pflanzen aber konnten in der Ebene nicht mehr fortkommen und haben sich deshalb auf die hohen Berge geflüchtet. Der Gipfel des Faulhorns im Canton Bern, welcher sich 2683 Meter über dem Meere erhebt, birgt auf seinem höchsten Kegel 132 Arten Phanerogamen. Von dieser Zahl finden sich 51 in Lappland und 11 sogar auf Spitzbergen wieder. Im Chamounithal hat man den Namen „Garten“ einer einsamen Pflanzeninsel auf einer Moräne des Talèfregletschers gegeben, die 2756 Meter über dem Meere sich befindet. Von 90 Pflanzen mit Blumen, die man hier gepflückt, existiren ebenfalls 30 in Lappland. Noch beweiskräftiger ist die Thatsache, dass im Engadin, einem Hochthale von Graubünden, eine gewisse Anzahl Arten vorkommen, die in der übrigen Schweiz unbekannt, im Norden Europa's aber sehr häufig sind.**) Die Geschichte zeigt uns in umgekehrter Richtung eine analoge Erscheinung, wenn wir auf die Angaben Plinius gestützt unter den Einwohnern dieses Thales die Nachkommen der von den Toscanen verjagten umbrischen Völkerschaften erkennen.***) Nach Heer beläuft sich die Gesammtzahl der nordischen Pflanzen im Engadin auf 80. Darunter befindet sich die Weide der Lappländer mit weisslichem Laub, die den hübschen See bei St. Moriz einfasst, wie sie die unzähligen Seen der skandinavischen Hochebene umgibt. Bei Betrachtung der ganzen alpinen Flora constatirt derselbe Autor, dass auf die Gesammtzahl von 360

---

*) *Hierochloa borealis.*

**) *Thalictrum alpinum, Trientalis europaea, Juncus castaneus* und *stygius, Carex Vahlii.*

***) S. hierüber: La réunion de la Société helvétique à Samaden, in der *Revue des deux Mondes* vom 1. Mai 1864.

Arten fast die Hälfte, 158, kommen, die auch dem hohen Norden angehören. Ein schwedischer Botaniker, Herr Anderson, stellt seinerseits fest, dass von den 685 phanerogamen Arten Lapplands 108 ebenfalls in den Alpen vorkommen. Der Einfluss der Eiszeit macht sich bis in die Pyrenäen fühlbar. Ein anderer schwedischer Botaniker, Herr Zellerstedt, der sie durchforschte, zählt 68 Pflanzen, die ebenso wohl den Pyrenäen wie Skandinavien angehören. Eine Pflanze, *Phyllodoce caerulea*, findet sich nur im Norden und auf dieser Gebirgskette. Der Pic du Midi bei Bagnères, 2877 Meter über dem Meere, der so oft von Ramond durchforscht und nachher von so vielen Botanikern besucht worden ist, liefert uns, bei einer Gesammtzahl von 72 Pflanzen, 14 lappländische Arten. Dies Verhältniss, welches niedriger ist als in den Alpen, beweist, dass die Wanderung der Pflanzen von Norden nach Süden diese Grenze nicht überschritten hat.

Die Berge Schottlands weisen, wenn sie auch nicht sehr hoch sind, eine gewisse Zahl Pflanzen auf, die aus den arctischen Regionen stammen. Die Wanderung derselben geht ebenfalls bis zur Eiszeit zurück. Als die schwimmenden Eisblöcke, die von den Gletschern Norwegens sich losgelöst hatten, an den östlichen Küsten der britischen Inseln zerschellten, führten sie ausser den erratischen Blöcken und Geröllen die Pflanzen mit, die auf den skandinavischen Moränen lebten. Noch in den Ebenen des südlichen Frankreichs erkennt man die Spuren der grossen Pflanzenwanderung, die während der Eiszeit stattgefunden. Ebenso wie die Westgothen Nachkommen unter der Bevölkerung Languedocs zurückgelassen, ebenso erscheinen in der Gegend von Montpellier ungefähr 60 Arten als Fremdlinge in der Mittelmeerflora, denn sie werden alle im Nor-

den Europa's wiedergefunden und reichen bis nach Lappland zurück.

Die grosse Invasion der Pflanzen des Nordens traf den Continent im Besitz seiner eigenen Vegetation, die man als die autochthone Pflanzen-Bevölkerung betrachten darf. In dem an das Mittelmeer grenzenden Frankreich herrschte die specielle einförmige Vegetation, welche dieses ganze Becken einfasst, Aegypten ausgenommen; sie besteht aus Sträuchern, welche die unfruchtbaren Orte bedecken, die man im südlichen Frankreich mit dem Namen *Garrigues* belegt. Die immergrüne und die Kermeseiche, der Mastixbaum und Terpentinbaum, die Bärentrauben, die *Phyllirea*, die Cisten, der Thymian, Lavendel, Salbei, Rosmarin, sind die charakteristischen Bäume, Sträucher und Stauden auf diesen Garrigues. Sie bilden mit einem zahlreichen Gefolge von Gräsern eine Pflanzeneinheit, die dem Mittelmeerbecken eigen ist und mit der Bezeichnung Mittelmeerflora oder Königreich de Candolle nach dem Namen des berühmten Botanikers, der sie zuerst geschildert hat, belegt worden ist. Diese Flora reicht in die geologisch wenig entfernte Epoche zurück, da das mittelländische Meer nicht existirte. Spanien, Frankreich und Italien waren damals mit Afrika verbunden; das erste direct durch die Meerenge von Gibraltar, Frankreich und Italien durch die Inseln Corsica, Sardinien, die Balearen, Sicilien, Malta und Pantelleria, Ueberreste des versunkenen Continents, an dessen Stelle das Meer getreten ist. Die Gleichförmigkeit der Flora rechtfertigt eine solche Hypothese, die übrigens durch die Zoologie bestätigt wird. Die Höhlen der Provence und des Languedoc enthalten Reste von Hyänen und Löwen, die den beiden in Afrika lebenden Arten sehr ähnlich sind, und Herr Gaudry, welcher die zahlreichen fossilen Säugethiere von

Pikermi bei Athen studirt hat, weist nach, dass die Gesammtheit dieser Fauna einen so entschieden afrikanischen Charakter an sich trägt, dass die Paläontologie wie die Botanik sich zum ursprünglichen Zusammenhang Europa's und Afrika's bekennen muss.

Nach der Eiszeit hat die Mittelmeerflora, eine Fortsetzung der miocänen Flora, über einen weiten Landstrich des südlichen Europa, von dem wir jetzt nur noch die Säume sehen, die Alleinherrschaft besessen. Wie jedoch ist das während Jahrhunderten durch ungeheure Gletschermassen abgesperrte Europa wieder bevölkert worden? Während dieser langen Periode musste der Pflanzenteppich demjenigen sehr ähnlich sein, den wir noch in der Nähe der gegenwärtigen Gletscher antreffen. Die Milderung des Klima's verursachte den Rückzug dieser die Kälte suchenden Pflanzen nach Norden oder auf die Gebirge. Einige haben sogar im südlichen Frankreich fortbestanden, wie wir oben nachgewiesen; aber der Theil des europäischen Continents, welcher vom atlantischen Ocean bespült wird, ist seit der Eiszeit nicht unfruchtbar und vegetationslos geblieben. Zahlreiche Arten, welche weder zum nordischen, noch zum Mittelmeer-Typus gehörten, haben sich hier festgesetzt. Welches ist ihr Ursprung? Woher kommen alle diese Pflanzen, die ein mittleres Klima fordern und ebenso sehr die trockene Hitze des südlichen Europa wie die feuchte Kälte des Nordens fürchten? Sie kommen aus Asien, ihre Wiege ist die unsrige und die Pflanzengeographie wird mit Hülfe der Philologie nach und nach die Spur jener grossen Wanderung auffinden, die derjenigen der arischen Völker analog ist. Es darf nie vergessen werden, dass Europa nur ein Vorgebirge des asiatischen Continents ist; seine sittliche und intellectuelle Grösse hat ihm allein den Titel eines Welttheils einge-

tragen, den es weder durch seine Ausdehnung, noch durch seine Isolirung von den anderen Continenten, noch durch die Besonderheit seiner Naturerzeugnisse verdient. Europa verdankt Asien Alles, sogar seine Civilisation; diese aber scheint nur in Europa die Vereinigung aller physischen Bedingungen gefunden zu haben, die seine glänzende Entwickelung begünstigten.

Seit jenen grossen Wanderungen der Pflanzen von Norden nach Süden und von Osten nach Westen weist die Wissenschaft keinen so bedeutenden Ortswechsel der Vegetabilien mehr in Europa auf. Nachdem das Klima nach dem Rückzug der Gletscher allmählig milder geworden, um den Stand zu erreichen, den es seit historischen Zeiten dauernd zu behaupten scheint, trat eine Bewegung von Süden nach Norden ein. Die südlichen Pflanzen erobern einen Theil des seit der miocänen Periode verlorenen Terrains wieder zurück. Mehrere derselben wagen sich bis an die letzte Grenze vor, wo die Winterkälte und der zu kurze Sommer eine unüberschreitbare Schranke für sie wird. Bei diesen Wanderungen folgen sie in der Regel dem Laufe der Flüsse: so gehen viele Mittelmeerarten die Rhone hinauf bis Lyon; *) andere sind in das Thal der Durance eingedrungen und hoch in die Alpen hinaufgeklettert. Der Lavendel **) wächst noch weit über Briançon hinaus, auf 1500 Meter über der Meeresfläche. Auf den Felsen, welche die Stadt Castellane, 900 Meter über dem Meere, beherrschen, habe ich den Thymian, das Aschenkraut und den phönicischen Wachholder gesehen, Pflanzen, die ich überall an

*) *Clematis flammula, Lavandula vera, Iberis pinnata, Psoralea bituminosa, Leuzea conifera, Helichrysum staechas, Convolvulus cantabrica, Celtis australis,* etc.

**) *Lavandula spica.*

der Küste des Mittelmeers beobachtet hatte. Einige südliche Arten sind selbst über den Genfersee hinaus in's Wallis vorgedrungen und haben sich dort erhalten. *) Die kräftigsten endlich haben sich bis an das Becken des Rheins und das der Seine vorgewagt. Die ersteren fanden auf den Berglehnen des Elsass, **) die anderen an bevorzugten Stellen, wie im Walde von Fontainebleau, ***) ein örtliches Klima, welches dem ihrer Heimath ähnlich genug war, um ihnen das Fortkommen zu gestatten.

Wenn die Thäler die Verbreitung der Pflanzen begünstigen, welche aus warmen Regionen nach höheren, folglich kälteren, ziehen, so rufen sie auch entgegengesetzte Wirkungen hervor. Der Botaniker sieht oft mit Erstaunen in der Ebene Arten, welche wegen ihres alpinen Temperaments hier nicht vorkommen sollten. Dies ist z. B. die *Linaria alpina*, das Leinkraut oder Löwenmaul der Alpen: seine von den Wasserläufen fortgeführten Samen keimen an Flussufern in einer Region, welche dieser Pflanze vollkommen fremd ist. Andere Pflanzen ändern ihre Wohnsitze, indem sie auf den Gräten hin und die Pässe entlang ziehen, welche die verschiedenen Gebirgsketten mit einander verbinden. So hängt die Jurakette mit den Alpen durch das Massif der Grande-Chartreuse bei Grenoble zusammen; deshalb besitzen auch die höchsten Gipfel des Jura, der Reculet, die Dôle und der Weissenstein eine gewisse Anzahl

---

*) Im Wallis: *Clematis vecta, Opuntia vulgaris, Xeranthemum inapertum, Santolina chamaecyparissias, Clypeola jonthlaspi, Euphorbia segetalis, Rubia peregrina, Ephedra vulgaris,* etc.

**) Im Elsass: *Alyssum incanum, Coronilla emerus, Colutea arborescens, Chrysocoma lynoriris, Lactuca saligna,* etc.

***) Im Walde von Fontainebleau: *Ranunculus chaerophyllos* und *gramineus, Colutea arborescens, Ruscus aculeatus,* etc.

alpiner Arten.*) Ein schweizerischer Botaniker, Herr Christ, constatirt, dass diese Arten in der That Fremdlinge auf dem Jura, hingegen auf den Alpen der Dauphiné und Savoyens sehr verbreitet, aber in der Walliser Kette, die dem Jura gegenüber steht, unbekannt sind.

Geben wir noch einen letzten Weg an, den die gegenwärtigen Pflanzen-Wanderungen gehen: es sind dies die Küsten der grossen Continente. Die französischen Küsten z. B., welche vom Golf von Gascogne bis zum Cap Finistère vom Golfstrom bespült werden, geniessen ein gleichmässiges Klima, welches durch einen milden, feuchten Winter und einen mässigen, gewöhnlich regnerischen Sommer charakterisirt wird. Obgleich das Klima von Bayonne wärmer ist als das von Brest, so ist die Vegetation an den Ufern des Adour doch derjenigen in der Bretagne sehr ähnlich. Ueberall, wo der Ackerbau fehlt, überziehen die Eichen,**) Stechginster,***) Heiden †) und das grosse Farrnkraut ††) den Boden vollständig und ersticken alle sporadischen Arten, die es versuchen möchten, aus diesem undurchdringlichen Dickicht an's Tageslicht zu treten. An den sandigen Gestaden des Meeres vegetiren die Küstenpflanzen, für welche das Salz ein unentbehrliches Element ist. Einige gedeihen auch auf den heissen Dünen des Mittelmeers. Die Dimensionen, welche sie da erreichen, beweisen, dass die Hitze ihrer Entwickelung nicht schädlich ist. Nichts desto weniger

---

*) *Aconithum anthora, Androsace villosa* und *lactea, Erysimum ochroleucum, Anthyllis montana,* etc.

**) *Quercus robur.*

***) *Ulex europaeus.*

†) *Calluna vulgaris, Erica vagans, cinerea, ciliaris* und *tetralix.*

††) *Pteris aquilina.*

gehen diese Pflanzen *) die Küste hinauf bis an die Mündung der Loire. Unter diesem Meridian bildet dieser Fluss die Grenze der immergrünen Eiche und des Weinstocks, die nicht über die Insel Noirmoutiers hinausgehen. Andere Arten rücken noch nördlicher vor an den Küsten von Morbihan und Finistère; hier bleiben sie jedoch ebenfalls stehen und im Norden der Halbinsel Cotentin trifft der Botaniker nur noch jene kräftigen Pflanzen an, die ihn längs der Nordküsten Europa's stets begleiten. Aber auch diese verlassen ihn endlich und überschreiten die äusserste, für jede Gattung verschiedene, für alle jedoch unübersteigliche Grenze nicht, die von der Natur den organischen Wesen gesetzt worden.

III. Die Floren der Inseln.

Die Naturforscher haben stets mit Vorliebe die Floren der Inseln studirt. In einem eng umschlossenen Raume bot ihnen die Natur eine kleine, vollkommen begrenzte Pflanzenwelt. Als Jean-Jacques Rousseau im freiwilligen Exil auf der kleinen Petersinsel im Bieler See lebte, wollte er eine *Flora petrinsularis* anlegen. Das Interesse nahm zu, nachdem man die Inselfloren mit denen der nahen Continente verglichen hatte. Dieses lehrreiche Studium war reich an Ueberraschungen und hat Probleme hervorgerufen, deren Lösung noch in weiter Ferne liegt. Man machte die Erfahrung, dass gewisse Archipele, z. B. derjenige der britischen Inseln, keine einzige ihnen allein angehörende Art besitzen; alle Arten, mit Ausnahme von zweien, finden sich auf dem europäischen Festland wieder. Man zog daraus

*) *Mathiola sinuata, Convolvulus soldanella, Cynanchum acutum, Diotis candidissima, Euphorbia paralias, Ephedra vulgaris, Pancratium maritimum, Lagurus ovatus*, etc.

mit Recht den Schluss, dass diese Inseln durch eine grosse Pflanzen-Invasion, ähnlich der kriegerischen Invasion der Dänen und Normannen bevölkert worden sind. Andere Archipele im Gegentheil, die canarischen Inseln, Madagascar, die Gallapagos, besitzen eine Flora und Fauna, welche von derjenigen des nächstliegenden Festlandes vollständig sich unterscheiden. Zwischen diesen beiden äussersten Fällen gibt es alle möglichen Mittelstufen und vielleicht weiss der Leser es uns Dank, wenn wir in diesen Gegenstand etwas näher eintreten.

Die Flora der britischen Inseln, sagten wir, ist eine Fortsetzung der europäischen Flora. Edward Forbes, ein der Wissenschaft in jugendlichem Alter entrissener Forscher, hat zuerst diese Thatsache ausser Zweifel gestellt. England und Schottland wurden anfangs während der Eiszeit von arctischen Pflanzen colonisirt. Als das Klima milder wurde, flüchteten diese Pflanzen sich in die Gebirge. Darauf kam eine Epoche, in welcher England mit dem Continent verbunden war; bewiesen wird dies durch die unterseeischen Wälder, die man längs der Küsten Englands und Frankreichs beobachtet; bestätigt wird dies durch die geringe Tiefe des Pas-de-Calais, ein Hauptargument für die Unternehmer des internationalen Tunnels. England war also in der Quartärzeit nur ein Vorgebirge Frankreichs, wie das Finistère oder die Halbinsel Cotentin. Die Pflanzen der Picardie und der Normandie zogen hinüber und verbreiteten sich über Devonshire, Cornwallis, und in Irland über die jetzigen Grafschaften Cork und Waterford. Dieselben Arten werden noch jetzt in Frankreich auf der Halbinsel, an deren äusserstem Ende Cherbourg liegt, wiedergefunden.

Von denselben Ufern zogen einst die Normannen unter Führung Wilhelms des Eroberers aus. Die Besitzergreifung

der Pflanzen ist jedoch nicht über den Süden des Archipels hinausgegangen; die Strenge des Klima's, die für die Menschen nicht in Betracht kommt, hat der Ausdehnung der Pflanzenwanderung eine unübersteigliche Grenze gezogen. Forbes zählt die Arten auf, denen man jenen Ursprung zuschreiben kann; er vereinigt sie unter dem Titel *Type armoricain.* Ein anderer, mächtigerer Strom zog sich parallel neben dem ersten her; er kam aus dem nördlichen Frankreich und aus Deutschland. Diese Pflanzen mit *germanischem Typus* haben den grössten Theil Englands, Schottlands und Irlands überzogen, ähnlich den Sachsen, welche das Land der Angeln eroberten, um sich auf deren Grunde niederzulassen. Mehrere jener Arten haben den St. Georgscanal nicht überschritten. Einige Thiere, der Hase, das Eichhörnchen, der Siebenschläfer, der Steinmarder, der Maulwurf sind gleichfalls auf England beschränkt und kommen in Irland nicht vor.

Wenn sämmtliche britische Pflanzen in eine der drei oben angegebenen Gruppen, den nordischen, den armoricanischen und den germanischen Typus eingereiht werden könnten, so böte die botanische Geographie jenes grossen Archipels keine Schwierigkeiten dar; im Süden Irlands aber wachsen die Bärentraube,*) sechs Saxifragen und drei Heiden,**) Pflanzen, welche im Norden Europa's fremd, in den Basses-Pyrénées und Asturien häufig sind. Für Edward Forbes ist das Vorkommen jener Pflanzen der Beweis von einer ehemaligen geologischen Verbindung zwischen dem Südwesten Irlands und den Ländern am Golf von Gascogne. Eine dieser Arten, die Daboecia polyfolia, findet sich in

*) *Arbutus unedo.*

**) *Saxifraga umbrosa, elegans, geum, hirsula, hirta, affinis; Erica Mackai, mediterranea; Daboecia polyfolia, Arbutus unedo.*

den Azoren wieder und wir sehen aus den Wassern des Oceans die ersten Umrisse jener Atlantis Plato's emportauchen, welche lange Zeit als ein fabelhafter Continent betrachtet wurde, dessen Reconstitution jedoch die Geologie an der Hand der Botanik anstrebt. Die Existenz dieses Continents wird ausserdem durch die Gegenwart von Pflanzen*) bewiesen, die sich nur in Nordamerika wiederfinden. Die erste, auf welche in den Torfmooren der Insel Skye in Schottland und mehrerer dem Meere naheliegender Seen in Irland aufmerksam gemacht worden, ist die einzige europäische Vertreterin der exotischen Familie der *Restiaceen*, die besonders in Australien, am Cap, auf Madagascar, in Indien und in Nordamerika verbreitet ist; die andere ist eine Orchidee von Neufundland und allen Nordstaaten der amerikanischen Union. Man kann an keine unwillkürliche Einführung durch Schiffe denken, denn beide sind Wasser- und zwar Süsswasserpflanzen und hätten weder durch Meeresströmungen noch mit dem Ballast auf Schiffen herübergebracht werden können. Wir werden übrigens analoge Thatsachen kennen lernen, die geeignet sind, die hartnäckigsten Widersacher zur Annahme ehemaliger continentaler Verbindungen zu nöthigen, welche die Zoologie, die Geologie und die physikalische Geographie ihrerseits bestätigen. Betrachten wir einige andere Archipele:

An der Westküste Afrika's sehen wir vier Inselgruppen: Madeira, die canarischen Inseln, die Azoren und die Capverdischen Inseln. Die erste, unter 33 Grad nördlicher Breite, besteht aus den Inseln Madeira, Porto-Santo und Las Desertas. Der in Madeira an's Land tretende Reisende

*) *Eriocaulon septangulare* und *Spiranthes cernua*.

wird von der europäischen Physiognomie der Vegetation überrascht; es sind in der That die südeuropäischen Arten, welche vorherrschen. Die einen sind mit denen unserer Mittelmeerregionen identisch, die anderen ihnen ähnlich. Eine grosse Anzahl gehört zu Gattungen, die den unseren so nahe stehen, dass die Botaniker Anstand nehmen, sie von denselben zu trennen. Versetzen wir uns nach Porto Santo, das von Madeira nur 24 Kilometer und nach den Felsen der Desertas, die davon nur halb so weit entfernt sind; dringen wir in die Schluchten und Berge jener kleinen Inseln ein und wir werden hier zu unserem Erstaunen afrikanische,*) asiatische**) und amerikanische***) Pflanzen entdecken, die wir mit Herrn Dalton Hooker unter der gemeinsamen Benennung *atlantische Pflanzen* zusammenfassen.

Die Anwesenheit dieser Gewächse ist eine überraschende Thatsache. Es ist genau so, als ob man auf den Inseln Jersey und Guernsey Arten anträfe, die an den Küsten Frankreichs und Englands unbekannt wären, aber aus Afrika oder Asien stammten. Hier muss freilich gesagt werden, dass der Mensch, wie überall, die ursprüngliche Flora von Madeira gründlich verändert hat. Als die Portugiesen im Jahre 1419 die Insel zum Erstenmal betraten, war diese mit Wäldern bedeckt; die neuen Colonisten steckten die Wälder in Brand und das Feuer dauerte sieben Jahre. Der Weinstock und das Zuckerrohr gediehen wunderbar auf dem mit Asche gedüngten Boden; wie viele Pflanzen aber haben in Folge dieses lang anhaltenden Brandes zu Grunde gehen müssen? In Porto Santo herrschte

*) Arten aus den Gattungen *Dracaena* und *Myrsine*.
**) Gattungen *Phoebe* und *Oreodaphne*.
***) Gattungen *Clethra* und *Persea*.

eine andere Ursache der Verwüstung: im Jahre 1418 wird hier ein trächtiges Kaninchen eingeführt und seine Nachkommenschaft vermehrt sich in solchem Maasse, dass sie alles Erreichbare auffrisst und selbst die Colonisten durch Aushungerung zu vertreiben droht.

Ehe wir die Schlussfolgerungen aus diesen Thatsachen ziehen, betrachten wir die anderen Archipele. Die canarischen oder glücklichen Inseln, welche südlicher liegen als Madeira und viel näher zu Afrika, besitzen eine Flora, die mit der dieses Continents fast nichts gemein hat. Man zählt hier nahe an tausend Arten, die der Mehrzahl nach mit denen an den Küsten des Mittelländischen Meeres identisch oder die ihnen doch analog sind. Dieser Archipel, der viel ausgedehnter ist als der von Madeira, besitzt eine grosse Anzahl von Arten, die ihm eigenthümlich angehören*) und auf keinem anderen Punkte des Erdballs angetroffen worden sind. Einige Arten besitzt er gemeinsam mit Madeira.**) Die andern gehören zum atlantischen Typus und existiren folglich in Afrika***) oder in Amerika, oder auch in Indien.†) So wie Porto-Santo und Las Desertas Arten ent-

*) *Cytisus nubigenus, proliferus; Retama chodorhizoïdes, Visnea mocanera, Canarina campanula, Arbutus canariensis, Convolvulus canariensis, Echium giganteum, Statice arborescens, Myrsine canariensis, Euphorbia regis-Jubae, atropurpurea, balsamifera, canariensis; Pinus canariensis,* etc.

**) *Pittosporum coriaceum, Clethra arborea, Teucrium canariense, Olea excelsa, Jasminum Barellieri, Apollonias barbusana, Oreodaphne foetens, Persea indica, Faya fragifera, Danae androgyna,* etc.

***) *Zygophyllum Fontonesii, Lobularia libyca, Pistacia atlantica, Tamarix canariensis, Euphorbia Forskahlii, Dracaena draco, Commelyna canescens,* etc.

†) *Clethra arborea, Euphorbia tenella, Commelyna agraria, Persea indica,* etc.

halten, welche Madeira nicht kennt, ebenso besitzen im canarischen Archipel die Inseln Palma, Lanzarote, Gomera und Ferro*) Pflanzen, die auf der Hauptinsel Teneriffa nicht vorkommen. Noch mehr, die Salvagen, welche der afrikanischen Küste näher liegen als alle übrigen Inseln, haben eine Vegetation, die durchaus nicht afrikanisch ist, sondern zwischen der von Madeira und den Canarien die Mitte hält. Diese wellengepeitschten Felsen sind die Gipfel eines jetzt vom Ocean bedeckten Landes, das ehemals den Archipel von Madeira mit dem der canarischen Inseln vereinigte.

Gehen wir zu den Azoren über, welche ungefähr 500 Seemeilen nördlich von Madeira, 740 von Portugal und 1035 von Neufundland, dem nächsten Punkte von Amerika, liegen. Ihre Flora ist weniger bekannt, weil die Azoren aus Eilanden bestehen, die oft unbewohnt sind; doch wissen wir durch Herrn Watson, den Begleiter des Capitäns Vidal, der von der Admiralität mit der hydrographischen Erforschung des Archipels beauftragt war, dass der allgemeine Charakter der Vegetation dem des Mittelmeeres ähnlich ist. Man findet hier die gemeine Heide und die *Daboecia polyfolia* Irlands und des südwestlichen Frankreichs. Eine Campanula**) existirt nur auf den steilen Felsen der Insel Flores. Herr Watson sandte den Samen nach England, wo sie gedieh; man vermehrte die Pflanze und jetzt ist sie in den Gärten der englischen Liebhaber zahlreicher vertreten als auf ihrer Heimathinsel. Die Azoren, welche von Amerika nicht so weit entfernt sind, sollten mehr

---

*) Palma, *Centaurea arborea, Echium pininana, Waltheria elliptica.* — Lanzarote, *Ononis hebecarpa, Euphorbia panacea, Lavandula pinnata, Asparagus stipularis.* — Gomera, *Statice brassicaefolia,* — Ferro, *Statice macroptera.*

**) *Campanula Vidali.*

Pflanzen von der neuen Welt aufzuweisen haben als Madeira und die Canarien. Gerade das Gegentheil ist der Fall. Man hat auf den Azoren nur eine einzige amerikanische Species aus dem Genus *Sanicula* entdeckt, während Arten aus den Gattungen *Clethra*, *Phoebe* und *Persea*, die auf Madeira und den Canarien häufig vorkommen, dort vollständig fehlen.

Die Capverdischen Inseln liegen im altlantischen Ocean ungefähr 800 Seemeilen südlich von den Canarien und 300 Seemeilen von Afrika. Die Herren Hooker und Lowe, die sie nach einander erforscht haben, constatiren, dass die Flora eine Fortsetzung derjenigen der afrikanischen Sahara ist. Auf den Bergen findet man einige Arten vom europäischen Mittelmeertypus, doch mit Ausnahme des Drachenbaumes keine der Pflanzen, die den drei anderen von uns betrachteten Archipelen eigenthümlich angehören.

Werfen wir noch den Blick auf einige Inseln, die in dem ungeheuren Raum des atlantischen Oceans wie verloren sind. Die Insel Sanct Helena liegt 1200 Seemeilen von Afrika, 1800 von Amerika und 600 von der Insel Ascension, dem ihr zunächst gelegenen Lande, entfernt. Sanct Helena ist ein vulkanischer Felsen von 18 Kilometer Länge und 8 Kilometer Breite, der steil aus dem Schoosse des Oceans emporsteigt. Als man ihn vor drei Jahrhunderten entdeckte, war er von Wäldern überzogen, die bis in die Schluchten am Meeresufer hinabstiegen. Gegenwärtig ist Alles nackt und die Gewächse, die sich hier vorfinden, sind nach und nach aus Europa, Amerika, Afrika und Australien eingeführt worden. Die einheimische Flora ist auf den Gipfel des Pic Diana zusammengedrängt, der sich 810 Meter über die Meeresfläche erhebt. Die Wälder von Madeira waren von den ersten Colonisten niedergebrannt worden, die von Sanct Helena sind unter den Zähnen der wilden Ziegen

verschwunden. Im Jahre 1513 auf der Insel eingeführt, vermehrten sie sich so sehr, dass Capitän Cavendish 1588 schon Heerden in einer Ausdehnung von zwei Kilometer Länge sah. 1709 existirten noch einige Wälder und ein Baum aus denselben, der Ebenholzbaum,*) diente zur Speisung der Kalköfen. Der Gouverneur schrieb indessen an die Directoren der indischen Compagnie, dass es nothwendig sei, die Ziegen zu vertilgen, wenn man die Ebenholzwälder erhalten wolle, worauf die Directoren antworteten, dass die Ziegen mehr werth seien als das Ebenholz. 1810 kamen neue Klagen vom Gouverneur, welcher erklärte, dass die einheimische Vegetation wieder erscheinen würde, wenn man die Ziegen vertilgte. Sie wurden endlich ausgerottet, aber ein anderer Gouverneur, General Beatson, schuf der einheimischen Vegetation eine furchtbare Concurrenz, indem er eine Menge fremder Pflanzen einführte: Himbeeren, Ginster, Weiden und englische Pappeln, schottische Fichten, Heiden vom Cap, Bäume aus Australien und Unkräuter aus Amerika. Alle diese Pflanzen gedeihen und vermehren sich wunderbar. Die einheimische Flora aber verschwand vor der fremden Einwanderung. Glücklicherweise hielt sich ein englischer Botaniker, Doctor Burchell, von 1805 bis 1810 auf der Insel auf. Sein Herbarium ist im Museum zu Kew. Roxburgh legte kurz nach ihm einen Catalog der Pflanzen von Sanct Helena an und hielt dabei die eingeführten Pflanzen von den einheimischen sorgfältig geschieden. Doctor Hooker verband diese Documente mit seinen eigenen Notizen und konnte nun die ursprüngliche Flora von Sanct Helena reconstruiren. Er fand, dass 40 Arten, die sonst nirgends vorkommen, dieser Insel eigen-

*) *Melhania melanoxylon.*

thümlich angehören. Unter ihnen bemerkt man jene sonderbaren baumartigen Compositen, welche von den Colonisten mit dem Namen *Gum-wood-tree* belegt und von den Botanikern in dem Genus *Commidendrum*, das unseren europäischen *Ionyza* nahe steht, vereinigt worden sind. Der allgemeine Charakter der Flora ist derjenige einer Vegetation des extra-tropischen Afrika*) mit einigen Vertretern Indiens und Amerika's.

Entfernen wir uns vom Aequator und gehen wir in die andere Hemisphäre hinüber, dem Südpol zu. Landen wir mit Sir James Ross und dem Botaniker der Expedition, Herrn Dalton Hooker, auf der 1773 von einem französischen Seefahrer entdeckten Insel, der ihr seinen Namen Kerguelen gegeben; sie liegt auf dem 49sten Breitengrade (dem von Paris auf unserer Hemisphäre), 2170 Seemeilen vom afrikanischen Continent, 4130 vom Cap Horn und 3800 von Neu-Seeland entfernt. Es ist eine von Klippen umgebene, schwarze, vulkanische Masse. Von einem stets hochgehenden Meere umbraust und von Treibeis belagert, ist diese Insel vollständig unfruchtbar, denn ihr Klima ist mit dem unserer arctischen Regionen zu vergleichen; Cook hatte sie auch „die Insel des Jammers" genannt. Von weitem gesehen, scheint sie jeglicher Vegetation zu entbehren. Bei näherer Untersuchung entdeckt man abgerundete Büschel, die von einem Doldenträger**) herrühren und einige Gräser, welche das Ufer in geschützten Buchten einfassen. Anderson, der Naturforscher auf Hook's Reise, fand nur 18 Arten, Hooker entdeckte 150 lauter perennirende Arten. Eine dieser Pflanzen, eine riesige Crucifere,

*) Arten, die zum Genus *Phylica, Pelargonium, Mesembryanthemum, Osteospermum, Wahlenbergia* gehören.

**) *Azonella selago.*

die einem Kohlkopf ähnlich ist, wurde von den englischen Seeleuten mit dem Namen *Kerguelen cabbage* belegt. Während hundert und dreissig Tagen war dieser Kohl die einzige frische Nahrung der 120 Köpfe zählenden Mannschaft, worunter einige mit den ersten Symptomen des Scorbuts behaftet waren. Doctor Hooker gab der Pflanze, in dankbarer Erinnerung an Sir John Pringle, den Namen dieses Arztes, der durch seine Untersuchungen über jene Krankheit rühmlich bekannt geworden.*) Die Pringlea ist mit den anderen Gattungen der südlichen Hemisphäre durchaus nicht verwandt, das Genus *Lyellia* aber, welches ebenfalls der Insel Kerguelen speciell angehört, erinnert an den Wuchs der alpinen Pflanzen auf der Andeskette. Unter den anderen Phanerogamen gehören noch vier speciell dem Kerguelenlande an; 13 aber haben ihre Gattungsgenossen auf Feuerland und eine gehört einem Genus auf Neu-Seeland an. Die anderen sind allgemein in sämmtlichen Polargegenden der südlichen Hemisphäre verbreitet; drei sind europäisch**) und eine einzige gehört sowohl dem Kerguelenland wie der Gruppe der Aucklandsinseln an.

Schliessen wir unsere Betrachtung mit der Prüfung eines wichtigen Archipels der südlichen Hemisphäre, dem Archipel von Neu-Orleans. Man zählt auf demselben ungefähr tausend Phanerogamen. Von dieser Zahl gehören 507 der Insel eigenthümlich an, 193 besitzt sie gemeinsam mit Australien, dem nächsten Continent; 89 existiren ebenfalls in Südamerika und 77 finden sich zugleich in der neuen Welt und in Australien; 60 sind europäische Arten und 50 in den Südpolargegenden zerstreut,

---

*) *Pringlea antiscorbutica.*

**) *Callitriche verna, Limosella aquatica* und *Montia fontana.*

nämlich auf Falkland, Tristan d'Acunha, den Inseln Sanct Paul, Amsterdam, Kerguelen, Auckland, Campbell und auf Feuerland. Diese von Herrn Dalton Hooker besorgte Statistik erinnert uns an diejenige der atlantischen Archipele, die wir weiter oben untersucht haben. Prüft man diese numerischen Elemente genauer, so wird man von der Anomalie überrascht, dass die grösste Zahl der neuseeländischen Arten sich in Australien, dem nächstliegenden Continente, nicht vorfinden, und dass andere auch in Südamerika existiren, das von Neu-Seeland durch ein Drittheil des Erdumfangs getrennt ist. In Australien bestehen die Wälder ausschliesslich aus den *Acacia* und *Eucalyptus*, die jetzt in den Gärten in der Gegend von Nizza so häufig sind; keiner dieser Bäume kommt in den Wäldern Neu-Seelands spontan vor. Doch ist das Klima ihnen nicht ungünstig, denn die aus Neu-Holland eingeführten Individuen gedeihen hier wunderbar. Die europäischen Arten sind fast sämmtlich Wasser-, Küsten- oder Uferpflanzen; nichts in der Organisation ihrer Samen erklärt indessen diese Versetzung aus einer Hemisphäre in die andere. Die amerikanischen Arten, unter denen wir einen Baum bemerken,*) und mehrere Arten *Fuchsia* und Calceolarien, Formen, welche allen Gartenfreunden wohl bekannt sind, existiren weder in Australien, noch auf irgend einem Punkte der Erde ausser in Neu-Seeland und der gemässigten Zone von Südamerika. Diese Eigenheiten wiederholen sich auf den kleinsten Inseln. Diejenige z. B., welche den Namen Lord Howe führt, liegt zwischen der östlichen Küste von Australien und der Nordspitze von Neu-Seeland. Die charakteristischen Gewächse Australiens fehlen hier vollständig, die Insel aber besitzt

*) *Edwardsia grandiflora.*

fünf Arten Palmen, die ihr eigenthümlich sind und wahrscheinlich zu der Gattung *Seaforthia* gehören. Die übrigen Pflanzen sind dieselben, welche sich auf der Nachbarinsel Norfolk finden, der wir die Fichte dieses Namens verdanken.*)

Die eben vorgeführten Thatsachen bringen vielerlei Probleme in Anregung. Der einsichtige Leser erwartet gewiss nicht, dass die Wissenschaft auf jede der aufgeworfenen Fragen eine genaue und befriedigende Antwort zur Verfügung habe. Es darf nicht vergessen werden, dass die gegenwärtigen Floren das definitive Resultat von Umbildungen und Wechselfällen sind, die auf Millionen Jahre zurückzuführen sind und ununterbrochen bis auf die Gegenwart sich fortgesetzt haben, ohne uns etwas anderes als vereinzelte dunkle Spuren als Anhaltspunkte zu gewähren. Erinnern wir uns auch, dass diese Probleme, die vor wenigen Jahren zum Erstenmale aufgetreten sind, zu den schwierigsten gehören, welche die Naturgeschichte zu lösen hat. Die Studie, die wir eben verfolgt, offenbart uns indessen eine erste Wahrheit, nämlich das Vorhandensein, auf dem Festlande sowohl wie auf den Inseln, von Pflanzen, welche schon zur Tertiär- oder Quartärzeit gelebt haben: im südlichen Frankreich der Lorbeer-, der Granatbaum, der Feigenbaum u. s. w., auf den Canarien die Dracaena, die Lorbeerarten, die Myrsinen u. s. w. Alle auf eine Insel oder auf einen Archipel speciell beschränkten Arten gehören in diese Categorie. Diese Arten vertreten die Urbevölkerung, welche alle Umwälzungen überlebt hat und in einem ungleichen Kampfe gegen die grossen, von den benachbarten oder fernen Continenten ausgegangenen Pflanzen-Invasionen nicht unterlegen sind. Haben die Urein-

*) *Araucaria excelsa.*

wohner, welche vor einem Jahrhundert Australien, Neu-Seeland und sämmtliche Inseln des Stillen Oceans bevölkerten, nicht an Zahl abgenommen, ja sind nicht einige Stämme vor der Invasion der stärkeren und civilisirteren Rassen vollständig verschwunden? Dasselbe ist mit den Pflanzen der Fall gewesen. Die weniger kräftigen, die minder zahlreichen werden durch stärkere oder fruchtbarere Arten erstickt. Die europäischen Pflanzen scheinen mit den europäischen Menschen dieselben Eigenschaften gemein zu haben; sie herrschen auf Madeira, auf den Canarien, den Azoren. Vor unseren Augen erobern sie sich die ausserhalb der Wendekreise liegenden Theile von Nord- und Südamerika; sie spielen sogar eine grosse Rolle auf Neu-Seeland, wo der Zuzug vom australischen Continent nur ein Viertel der Pflanzen-Bevölkerung des Archipels beträgt.

Auf welche Weise sind diese Wanderungen vor sich gegangen? Zeugen sie für eine ehemalige Verbindung der Inseln mit dem nächsten Continent? Was England betrifft, so scheint dies eine unleugbare Thatsache; Zweifel jedoch werden rege, wenn es sich um andere Inseln handelt, wie Madagascar, die Gallapagos, die Falklandsinseln, deren Fauna und Flora von denen der benachbarten Continente so sehr verschieden sind. Naturforscher, welche an der Ansicht einer ehemaligen Verbindung von Continenten und Inseln, die heute durch tiefe Meerengen oder weite Meeresflächen von einander getrennt sind, Zweifel hegen, denken an den Transport der Pflanzensamen durch Zugvögel. Wenn diese kleine Ursache während einer langen Reihe von Jahrhunderten andauert, so kann sie bedeutende Resultate bewirken und ich glaube bewiesen zu haben, dass die Pflanzen-Colonisation der zwischen Schottland und Island gelegenen Faröer-Inseln sich auf ganz natürliche Weise aus

den Wanderungen von Millionen Seevögeln erklärt, die im Sommer im Norden Europa's nisten, den Winter im Süden zubringen und im folgenden Jahre nach dem Norden zurückkehren. Die Samen der Pflanzen bleiben an den Füssen und Federn jener Zugvögel haften, die sie weit von ihrem Ausgangspunkt mit sich forttragen und wieder aussäen.

Bezüglich anderer Ursachen vernachlässige ich absichtlich die freiwillige oder unfreiwillige Mitwirkung des Menschen, doch darf ich den Antheil, welcher den Meeresströmungen bei dieser Ausstreuung des Samens über die Erdoberfläche zukommen kann, nicht mit Stillschweigen übergehen. Ich selbst habe den Samen einer Mimose aus Mexico*) im Kies des Nordcaps von Scandinavien aufgelesen. Diese Wirkung ist indessen eine beschränkte, denn in der That bleiben die meisten Samenkörner nicht oben auf dem Wasser und die anderen haben, wenn sie mehrere Monate geschwommen, ihre Keimkraft verloren. Doch nehmen wir an, sie haben sie behalten, ist dann nicht ein ganz aussergewöhnliches Zusammenwirken günstiger Umstände nothwendig, damit ein Samenkorn auf dem entfernten Strande keime, auf den die Strömung es hingeschleudert? Zur Unterstützung dieser These werden die Attols oder Korallenriffe angeführt, die von mikroskopischen Zoophyten so zu sagen vor unseren Augen im Stillen Ocean aufgebaut werden und sich nach und nach mit Palmen, Gräsern und Thieren bedecken, welche aus den Nachbarinseln durch natürliche Agentien eingeführt wurden, deren bedeutende Kraft gerade aus der rasch sich entwickelnden Bevölkerung zu Tage tritt. Für viele Naturforscher sind diese Thatsachen aber nicht beweiskräftig. Ihrer Meinung nach sprechen die

*) *Mimosa scandens* oder *Entada gigalobium*.

amerikanischen Arten auf den atlantischen Inselgruppen für eine ehemalige Verbindung Europa's und Amerika's. Die moderne Wissenschaft stellt wieder die Atlantis des Plato her; Madeira, die Canarien, die Azoren würden die Bergesgipfel darstellen, die nach dem Versinken jenes Continents allein noch aus dem Meere hervortauchen.

Die Herren Asa-Gray und Oliver im Gegentheil sind von der grossen Anzahl fossiler Pflanzen aus der Tertiärzeit überrascht, welche im Norden von Amerika, in Grönland, Island, auf Spitzbergen und den Aleuten entdeckt worden sind und meinen, dass während jener geologischen Periode, wo das Klima viel wärmer war als heute, eine Wanderung von Pflanzen zwischen der alten und der neuen Welt habe stattfinden können; daher jene unerklärbaren verwandtschaftlichen Beziehungen, wenn man die durch den atlantischen Ocean geschiedenen Theile jeden für sich betrachtet; Neue Entdeckungen werden das Dunkel lichten, sie werden neuen Fragen das Leben geben; doch schon heute dürfen wir die transformistischen Ideen Darwins zu Hülfe rufen, um vermittelst ihrer das Vorhandensein ähnlicher, wenn auch nicht identischer Arten in weit von einander entfernten Ländern zu erklären. Es sind Arten, welche von einem und demselben Typus abstammen, aber unter dem Einfluss verschiedener äusserer Verhältnisse sich jede nach dem umgebenden Medium modificirt haben. Ein Element ist vorhanden, das der Mensch bei seinen Experimenten nicht mitwirken lassen kann, dieses Element ist die Zeit. Das Leben ist zu kurz und die Organisation lange dauernder, wissenschaftlicher Arbeiten ist noch nicht versucht worden. Man bestreitet die der Menschheit von Gelehrten geleisteten Dienste nicht, man preist sogar ihre individuellen Anstrengungen; aber man kommt ihnen nicht zu Hülfe.

Die Reichthümer der Völker werden in schädlichen oder unproductiven Ausgaben vergeudet. In monarchischen Ländern sind es die Kriege und Kriegsvorbereitungen, die Luxusarbeiten und was damit zusammenhängt, welche den schönsten Theil der wirkenden Kräfte und der Hülfsquellen der Nationen verzehren. Der Volksunterricht, die Unterdrückung des Elends, die Zunahme des allgemeinen Wohlstandes werden vermeintlichen Nothwendigkeiten geopfert, die beständig angerufen werden, um unter diesem Deckmantel ein fest organisirtes Bevormundungs- und Knechtungssystem zu verbergen. Der Theil, welcher den positiven Wissenschaften, den Organen der geistigen Befreiung der Welt, von den Unterstützungen des Staates zufällt, wird absichtlich von allen denen auf das Knappste abgemessen, welche die Unwissenheit und Leichtgläubigkeit des grossen Haufens zu ihrem eigenen Vortheil ausbeuten. Vom Staate eingerichtete und unterhaltene Laboratorien, in denen eine Reihe wichtiger und entscheidender Experimente ein oder zwei Jahrhunderte lang fortgesetzt würden, sind noch nicht einmal im Entwurf vorhanden. Und doch würden mit Zuhülfenahme der Zeit eine Menge Probleme definitiv gelöst werden können, die unter den gegenwärtigen Bedingungen unserer wissenschaftlichen Organisation unlösbar sind. Wir wissen schon, dass eine gewisse Anzahl von Jahren genügt, um die Thier- und Pflanzenrassen wesentlich zu modificiren. Der Mensch hat die Zeit, an der es ihm gebricht, durch die ihm zu Gebote stehende künstliche Zuchtwahl ersetzt, und Angesichts der gewonnenen Resultate ist die Behauptung unmöglich geworden, dass die lebenden Wesen aus einer unveränderlichen Form hervorgegangen und dass die Jahrhunderte ohnmächtig sind, sie umzubilden. Entscheidende Beweise, unwiderstehliche Argumente fehlen freilich noch in der

Rüstkammer der Wissenschaft; doch die Induction, die Analogie, ein lebhaftes Vorgefühl der künftigen Wissenschaft berechtigen uns schon heute zu dem Satze: Nichts ist unwandelbar in der Natur. Die Erdrinde wird gehoben und sinkt ein, die härtesten Gesteine verändern sich und zerfallen, die Wasserläufe nehmen zu oder verringern sich, das Land gewinnt Raum über das Meer durch seine Delta's und das Meer beraubt das Land durch Benagung seiner Ufer; die Pflanzen bilden sich um, die einen werden grösser und besser, während andere verarmen und dahinsiechen und hinter sich eine Wüste zurücklassen. Die Thiere folgen dem Schicksal der Pflanzen, denn ohne die Pflanze könnte das Thier nicht leben, und in diesem Schauspiel, das durch die Kräfte der Natur allein sich verwandelt, erscheint auch der Mensch und lässt überall die Zeugen seiner oft zerstörenden, manchmal heilsamen Macht zurück. Diese Macht zu würdigen, wachzurufen, wie sie an den Pflanzenbevölkerungen sich geübt, es wäre dies das Thema zu einer Studie, die durch eingehende Details den Leser zugleich gewinnen und überzeugen müsste.

Februar 1870.

Die Britische Gesellschaft

zur Förderung der Wissenschaften.

Bevor ich dem Leser über die siebenunddreissigste Versammlung der „Britischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften", die Anfangs September 1867 zu Dundee in Schottland abgehalten wurde, Bericht erstatte, scheint es mir nothwendig, ihn über die Entstehung, den Zweck, die Fortschritte und Resultate dieses grossen Instituts näher zu unterrichten.

Im Jahre 1830 hatte der berühmte Chemiker Sir Humphrey Davy eine Broschüre unter dem Titel „Ueber den Verfall der Wissenschaften in England" veröffentlicht. Der Mathematiker Babbage, der Physiker David Brewster schlossen sich ihm an, um das wirkliche Vorhandensein des Uebels zu bezeugen, die öffentliche Meinung anzuregen und die Bewohner der britischen Inseln aus ihrer dumpfen Unthätigkeit aufzurütteln. Vom Wachsthum seines Reichthums berauscht, von den Fortschritten in Handel und Gewerbe befriedigt, war das englische Volk gleichgültig gegen die Fortschritte der physikalischen Wissenschaften und der Naturforschung geworden; es vergass, dass ohne dieselben kein Handel, keine Industrie, kein Wohlstand

möglich ist. Bei uns ruft man in solchem Falle die gouvernementale Vorsehung an, man bittet sie, die Wissenschaften zu beschützen, die nöthigen Maassregeln zu ergreifeu und die geeignetsten Verordnungen zur Begünstigung des Fortschritts auf wissenschaftlichem Gebiete zu erlassen. In England, wo der individuellen oder collectiven Thätigkeit der Bürger nirgends ein Hinderniss gesetzt ist, verfährt man auf andere Weise. Die Wortführer der Restauration sagten bekanntlich: „Hilf dir selbst und der Himmel wird dir helfen"; der Engländer sagt einfach: *Help yourself,* hilf dir selbst, und geht an's Werk. Zu Anfang des Jahres 1831 schreibt Sir David Brewster an Herrn Phillips, Secretär der „Philosophischen Gesellschaft" von York, um ihm die Gründung einer Gesellschaft nach dem Vorbilde von Vereinen vorzuschlagen, wie solche in Deutschland und der Schweiz existirten; er frägt, ob die Stadt York, die centralste von England, eine gewisse Anzahl Naturforscher gern aufnehmen und ob die städtischen Behörden und die „Philosophische Gesellschaft" ihnen die Benutzung der ihnen zur Verfügung stehenden Versammlungssäle gestatten würden. Die Herren Robinson, J. D. Forbes, Johnston von Edingburgh und Murchison von London unterstützten den Vorschlag Sir David Brewsters und der Reverend Vernon Harcourt übernahm die Ausarbeitung eines Statutenentwurfs. Männer, welche die mathematischen, physikalischen und beschreibenden Naturwissenschaften pflegen, mit einander in Beziehung zu setzen, ihren Wetteifer anzuregen, ihre Bemühungen zu verbinden und auf die Behandlung von Fragen hinzulenken, deren Lösung eine dringende ist, den activen Mitgliedern die Mittel zur Arbeit zu liefern, endlich das Publicum mit den ihm mangelnden Kenntnissen bekannt zu machen, ihm so zu sagen

den wissenschaftlichen Sinn beizubringen, dies war der Zweck der Gesellschaft. Der Aufruf der sechs unterzeichneten Gelehrten fand Anklang. Statt der erwarteten hundert Besucher kamen dreihundert, die sich am 27. September 1831 im Amphitheater des naturgeschichtlichen Museums der Stadt York versammelten. Die Gesellschaft war nun gegründet und zählte schon unter ihren ersten Mitgliedern Männer, die sich in allen Zweigen menschlichen Wissens ausgezeichnet hatten. Unter den Astronomen waren Herschel und Airy, unter den Physikern Brewster, Faraday, Babbage, Whewell und J. D. Forbes, unter den Geologen Buckland, Murchison, Lyell, Phillips, Daubeny, Sedgwick, Conybeare und Egerton; Robert Brown, Lindley und Henslow vertraten die Botaniker, Sabine und Scoresby die Reisenden, Lord Brougham und Robert Peel die Staatsmänner. Die Gesellschaft zählt lebenslängliche und jährliche Mitglieder. Die ersteren zahlen ein für alle Mal zehn Pfund Sterling und haben ein Recht auf Empfang der Jahresberichte, die einen Band bilden, der von Jahr zu Jahr an Umfang zunimmt; von 76 Seiten im Jahre 1831 ist er 1866 auf 718 Seiten angewachsen. Die jährlichen Mitglieder zahlen zwei Pfund im ersten Jahre und ein Pfund in den folgenden Jahren; sie haben ebenfalls ein Recht auf die Mittheilungen der Gesellschaft. Die lebenslänglichen und jährlichen Mitglieder allein können in den Vorstand gewählt werden. Die Theilnehmer endlich, welche nur einer Session beiwohnen, zahlen einen Beitrag von einem Pfund und haben das Recht, den Jahresbericht zum Kostenpreis zu bekommen. Nach Deckung der Versammlungskosten werden die Einnahmen der Gesellschaft zur Erleichterung und Förderung wissenschaftlicher Forschnngen verwendet. Seit dem Jahre 1852 gewährt die englische Regierung der Gesellschaft

eine jährliche Unterstützung von 1000 Pfund. Die Gesammtzahl der Mitglieder beträgt jetzt 2444, darunter 771 Damen. Die jährlichen Beiträge belaufen sich auf nahe an 3000 Pfund, die in öffentlichen Fonds angelegt sind. Capital und Zinsen waren der Wissenschaft förderlich, denn seit ihrer Gründung hat die Gesellschaft in sechsunddreissig Jahren die Summe von 30,000 Pfund Sterling für den Fortschritt der menschlichen Kenntnisse ausgegeben. Der Ansatz für das Jahr 1868 beträgt 2200 Pfund.

Dies ist nicht die einzige Wohlthat, welche die Wissenschaft ihr verdankt. Indem die Gesellschaft sich an die öffentliche Meinung wendet, die in England allmächtig ist, nöthigt sie die Regierung, alle wissenschaftlichen Unternehmungen, welche dem Jahrhundert zur Ehre gereichen, activ zu unterstützen. Ihr verdankt man die Gründung magnetischer Observatorien in allen Theilen der Welt, die Errichtung einer permanenten meteorologischen Centralstelle in Kew bei London, die Reisen von James Ross nach dem Südpol, die von Grant, Speke, Burton nach Centralafrika und die Absendung von Schiffen zur Aufsuchung Franklins, die so wesentlich zu den Fortschritten der Geographie und der Schifffahrt in den arctischen Meeren beigetragen haben. Die Verhandlungen in den Abtheilungen für Mechanik und Nationalöconomie haben Reformen in der Patent- und Zollgesetzgebung herbeigeführt. Die Gesellschaft hat noch mehr geleistet: sie hat die Liebe zu den Wissenschaften geweckt, sie hat aus gelangweilten Müssiggängern arbeitsame und glückliche Menschen gemacht. Vom Publicum, wenn nicht mit Misstrauen, doch zaudernd aufgenommen, anfangs von der *Times*, dem treuen Echo der Vorurtheile der englischen Mittelclasse, bespöttelt, ist die Britische Gesellschaft stätig gewachsen; sie steht auf eigenen Füssen;

wohl nimmt sie die Unterstützung der Regierung an, aber sie bewirbt sich nicht um dieselbe; denn diese Unterstützung wird ihr wegen ihrer anerkannten Nützlichkeit und wegen des Eifers derjenigen ihrer Mitglieder zu Theil, welche hohe Stellungen im Staate einnehmen. Ich übergehe die früheren Versammlungen der Britischen Gesellschaft. Wissbegierige Leser finden einen Bericht über die 1850 in Edinburgh gehaltene Session in meinem Buche „Von Spitzbergen zur Sahara."

Jedes Jahr versammelt sich die Gesellschaft in einer andern Stadt, die zu gleicher Zeit mit dem Präsidenten in der vorhergehenden Session gewählt wird. Norwich in der Grafschaft Suffolk ist die für nächstes Jahr bezeichnete Stadt. Präsident wird der berühmte Botaniker Dalton Hooker sein. Fast sämmtliche grösseren Städte Englands, Schottlands und Irlands sind nach und nach von der Gesellschaft besucht worden. Die meisten derselben haben sich um diese Ehre beworben. Die Stadt Dundee befand sich in diesem Falle und wir werden sehen, dass sie der Wahl würdig war. Einige Universitätsstädte wie Edinburgh, Dublin, Oxford, Cambridge, oder Handels- und Industriestädte wie Manchester, Birmingham, Liverpool sind mehrmals besucht worden und dies wird sich noch wiederholen, weil sie über Hülfsmittel gebieten, welche den Ackerbaucentren fehlen, und weil sie den Wiederbesuch der Gesellschaft wünschen. Die erstgenannten Städte interessiren sich lebhaft für die Wissenschaften an sich, denn sie verdanken denselben ihren Ruf und ihren Wohlstand; die andern interessiren sich für die Anwendung der Wissenschaften auf die Industrie und den Handel, die unversiegbaren Quellen ihrer Reichthümer und die Hauptursachen ihres Wachsthums.

I. Die Stadt Dundee.

Dundee, wo die Britische Gesellschaft sich im September 1867 versammelte, liegt in der Grafschaft Forfar, an der Ostküste Schottlands, zugleich an der Mündung eines jener tiefen, den norwegischen Fiords ähnlichen Golfe, welche die Küsten Englands und Schottlands auszacken. Die Schotten heissen sie *firth*. Dundee ist an der Mündung des *firth of Tay* erbaut. Die Tay entspringt auf den Bergen an der Ostküste Schottlands, fliesst durch den gleichnamigen See, durchschneidet Perth und erweitert sich nach kurzem Lauf zu einem breiten Golf, in welchen das Meer mit der Fluth eindringt und der Fluss bei der Ebbe niedersteigt. Dieser Meereseinschnitt ist weniger ausgedehnt als der, an welchem Edinburgh liegt und welcher *firth of Forth* genannt wird. Inverness, Glasgow, Carlisle, Hull, Monmuth und auch London liegen am Anfang jener breiten Mündungen von Flüssen, deren Lauf bei weitem kürzer ist als derjenige der Festlandsflüsse. In Frankreich sind die Mündungen der Seine, der Loire und Gironde, also von Flüssen, deren Länge viel bedeutender ist, dennoch weniger breit, als die der Flüsse Englands und Schottlands.

Dundee ist eine sehr alte Stadt. Die Sage erzählt, dass sie vom Grafen David bei dessen Rückkehr von den Kreuzzügen erbaut wurde. Unter der Regierung Eduards I. von England wurde sie von den Engländern verwüstet, dann von Wallace, dem schottischen Helden, der in ihren Mauern erzogen worden war, befreit. Im Jahre 1309 fand hier ein Concil katholischer Bischöfe und Priester statt und doch nahmen wenige schottische Städte mit solchem Eifer die protestantische Lehre an wie Dundee. Wishart wirkte

hier als Apostel der Reformation. Ein gewisser Robert Mill, ein blutiges Werkzeug des Cardinals Beaton, befahl ihm, die Gemüther der Einwohner nicht mehr durch seine Predigten zu erregen und die Stadt zu verlassen. Wishart ging, als jedoch eine Epidemie in Dundee ausbrach, kehrte er zurück, um den Muth seiner Gemeinde wieder aufzurichten. Ein Priester versuchte es, ihn zu ermorden und Wishart entging mit Noth einer Verschwörung, die den Zweck hatte, ihn dem Cardinal Beaton auszuliefern. Nach Erlöschen der Epidemie kam dieser nach Dundee und verhängte harte Strafen über alle diejenigen, welche verdächtig waren, die Bibel zu lesen. Seine Strenge vermochte jedoch nicht, die Schüler Wisharts zum Katholizismus zurückzuführen; die Stadt blieb dem neuen Glauben treu und wegen ihres heldenmüthigen Widerstandes erwarb sie sich den Beinamen „das zweite Genf.“ Vergebens lässt Beaton am 1. März 1548 Wishart den Scheiterhaufen besteigen; 1580 wird durch eine allgemeine Versammlung der protestantischen Geistlichkeit die Absetzung der römischen Prälaten beschlossen. Dem Presbyterianismus zugethan, wurde Dundee noch einmal im Jahre 1645 erobert und geplündert. Puritanisch, dabei aber königlich gesinnt, widerstand die Stadt den von Monk befehligten Truppen Cromwells. Nach sechswöchentlicher Belagerung wurden die Thore durch Verrath den Belagerern aufgethan und diese verwüsteten den Platz. Dundee brauchte ein ganzes Jahrhundert, um sich von diesem schweren Schlage zu erholen. Seit jener Zeit blieb die Stadt stets dem Hause Hannover zugethan und ihre liberale Gesinnung offenbarte sie, als der wighistische Club von Dundee im Juni 1790 die französische Nationalversammlung für die von ihr erlassenen hochherzigen Maassregeln beglückwünschte. Seitdem

hat die locale Geschichte keine nennenswerthen Ereignisse mehr zu verzeichnen. Seitdem Dundee wie das übrige Schottland auf immer mit dem grossbritannischen Reiche verbunden ist, hat seine industrielle und commercielle Bedeutung, die ursprünglich nur gering war, fortwährend zugenommen. Zur Zeit der Belagerung von 1651 war die Leinenindustrie die einzige, der die Einwohner sich widmeten, und diese beschränkte sich auf die Erzeugung von Nähgarn. Gegen Mitte des achtzehnten Jahrhunderts erlebte die Stadt, die nun von den letzten Fesseln des Feudalstaats befreit war, die Gründung von Fabriken grober ungebleichter Leinwand, die sich Dank den vom Parlament ausgesetzten Ausfuhrprämien rasch entwickelten. Die Webstühle existirten noch nicht und die Frauen vom Lande brachten die Erzeugnisse von Rocken und Spinnrad selbst in die Stadt. Die ersten Spinnmaschinen wurden durch Mannesarme oder Pferde in Bewegung gesetzt und konnten nur zu den groben Nummern verwandt werden. 1801 überstieg die Bevölkerungszahl nicht 26,000 Seelen; 1806 aber, als James Brown von Cononsyth eine durch Dampf betriebene Spinnerei gründete und Nachahmer fand, nahm die Bevölkerung bedeutend zu und stieg schnell auf 45,355 Seelen. 1833 fügten Thomas Neish und James Watt einen neuen Industriezweig zu der Bearbeitung des Flachses und der des Hanfes. Die Jute oder der bengalische Hanf*) ist eine einjährige Pflanze, deren lange und seidenartige Fibern allein, oder mit Flachs, Baumwolle, Wolle oder Seide vermischt, zu den verschiedensten Geweben, von der gröbsten Pack- und Sackleinwand

*) Es sind dies mehrere Species des Genus *Corchorus*, aus der Familie der Tiliaceen, die im Gangesdelta und an den Ufern des Bramaputra heimisch sind und jetzt in Indien in grossem Maassstabe gepflanzt werden.

an bis zu Teppichen in den mannigfaltigsten Zeichnungen und den reichsten Farben verwendet werden. Im Jahre 1866 wurden 62 Millionen Kilogramm von jener Pflanzenfaser versponnen. Die beiden Industrieen, die des Flachses und die der Jute haben sich wunderbar entwickelt und Herr J. Warden, dessen Mittheilungen an die statistische Abtheilung der Britischen Gesellschaft wir die meisten dieser Zahlen entlehnen, schätzt das in den Spinnereien von Dundee und Umgegend angelegte Capital auf die bedeutende Summe von 5 Millionen Pfund Sterling. Die angesessene Bevölkerung von Dundee erreicht gegenwärtig auch 100,000 Seelen; sie hat sich also seit sechzig Jahren vervierfacht.

Einige weniger bedeutende Nebenindustrieen haben zu diesem ungewöhnlichen Wachsthum beigetragen, so die Hanfspinnerei, die Fabrikation von Segeltuch, der Wallfisch- und Seehundsfang. Der Thran dieser Thiere kommt bei der Appretur der Gewebe aus bengalischem Hanf zur Verwendung und um von der Marine eines andern Hafens unabhängig zu sein, senden die Kaufleute von Dundee selbst ihre Wallfischfänger in die nordischen Meere. Es sind schöne Schraubendampfer, welche jährlich zwei Reisen in die arctischen Regionen machen. Zu Anfang Mai schiffen sie nach Grönland, wo sie den Seehundsfang besonders in der Nähe der Insel Jan Mayen betreiben. Das Treibeis ringsumher ist mit Legionen Seehunden bedeckt, so dass das Schiff *Camperdown* in einem Jahre mit einer Ladung von 260,000 Kilogramm Thran, dem Ertrag von 20,000 auf einer einzigen Fahrt getödteten Seehunden heimkehrte. Diese Beispiele sind freilich selten. Das schlechte Wetter, die Nebel, der Zustand der zertrümmerten, getrennten und vom Meere hin und her getriebenen Eisblöcke sind oft unübersteigliche Hindernisse für die energischste

Schiffsmannschaft und ein Fang von 3000 Seehunden wird von den Rhedern als sehr lohnend betrachtet. Wenn die Schiffe Ende Mai von ihrer ersten Fahrt zurückgekehrt sind und ihre Beute ausgeladen haben, gehen sie sogleich wieder auf den Wallfischfang aus. Sie durchschiffen die Davisstrasse und dringen in die Baffinsbai; der Fang aber beginnt erst bei der Insel Disco an der Westküste Grönlands. Von da dringen die Schiffe durch das Eis bis in die Melvillebai vor, erreichen das Cap York und gelangen nach Umschiffung des Baffinsmeeres in die Pondsbai, wo die Walfische ehemals sehr häufig waren. Ende October kommen sie längs des Westrandes der Davisstrasse zurück. Ein grosser Walfisch gibt 20,000 Kilogramm Thran im Werthe von 1500 Pfund Sterling und es ist nicht selten, dass ein Schiff deren vier oder fünf während seiner Herbstfahrt fängt.*)

Die Leinenindustrie bezieht ihren Rohstoff nicht allein aus Schottland; auch Russland liefert ihr einen bedeutenden Beitrag und diese Einfuhr kommt wiederum dem Hafen von Dundee zu Statten. Die zahlreichen Gerbereien der Stadt tragen zu demselben Resultate bei. Die Zahl der jährlich in England importirten Rinder-, Pferde-, Schaf- und Seehundshäute betrug 1866 nach einem an die statistische Section der Britischen Gesellschaft von Frank Hendesson eingereichten Bericht 8,046,258. Dieselben kamen aus Südamerika, Ostindien, dem Capland, Australien, Neufundland und Grönland. Eine grosse Anzahl dieser Häute wurde in Dundee fertig gestellt. Ausser dem von einheimischen Bäumen gewonnenen Tannin wenden die betriebsamen Fabrikanten Gerbstoff von exotischen Pflanzen an, wie den Sumach aus dem südlichen Europa *(Rhus*

*) James Yeaman, *The seal and whale Fisheries of Dundee.*

coriaria), die orientalische Süsseiche *(Quercus aegilops)*, den indischen Gambir *(Nauclea Gambir)*, den Libidis der Antillen *(Caesalpinia coriaria)*, mehrere Mimosenarten aus Australien und Neu-Seeland und in jüngster Zeit den Hemlock *(Abies canadensis)* aus Canada und dem nördlichen Theile der Vereinigten Staaten. Es ist mir auffallend, unter diesen Pflanzen nicht die *Coriaria mystifolia*, einen Strauch mit giftigen, aber tanninreichen Früchten aufgeführt zu sehen, welcher im südlichen Frankreich und nördlichen Afrika sehr verbreitet ist. Schliessen wir diese kurze Uebersicht der in Dundee gepflegten Industriezweige mit der Erwähnung eines Erzeugnisses, das man kaum in Schottland erwarten sollte und das mehr als irgend ein anderes Product den Namen dieser Stadt in den drei Königreichen und den Vereinigten Staaten populär gemacht: es sind dies eingemachte bittere Orangen, die hauptsächlich aus der Gegend von Sevilla bezogen werden. Dieses sehr aromatische und wohlschmeckende Confect ist in allen Ländern englischer Zunge unter dem Namen *Dundee marmalade* bekannt. Nach der Schätzung des Herrn Charles Maxwell beläuft sich die jährliche Production dieses Artikels auf eine Million Kilogramm. Bei der Fabrikation eingemachter Früchte überhaupt werden jährlich zwei Millionen Kilogramm Zucker verbraucht.

Der gewerbliche Wohlstand musste eine grosse Stadt hervorrufen und in der That hat Dundee alle Merkmale einer solchen; in Schottland ist sie die dritte im Range, die beiden ersten sind Edinburgh und Glasgow. Dundee hat schon auf dem nördlichen Ufer des Taygolfes eine Länge von neun Kilometern; vier weite Docks und ein mit breiten Quais eingefasster Hafen nehmen die Schiffe auf. Die Stadt erhebt sich amphitheatralisch auf einer

jener Terrassen, die aus der Erhebung der schottischen Küsten während der Eiszeit hervorgegangen sind; sie wird von grossen Strassen durchschnitten, besitzt mehrere Kirchen, von denen eine, die Moritzkirche, sich durch einen Thurm in gothischem Styl aus der Zeit Richards II. auszeichnet; eine höhere Schule *(high scool)*, Banken, einen Versammlungssaal, welcher zweitausend Personen fassen kann und der zu Ehren Lord Kinnairds, welcher den Bau veranlasste, *Kinnaird Hall* genannt wurde. Das *Albert-Institute*, das zur Aufnahme einer öffentlichen Bibliothek bestimmt ist und einen grossen Saal zur Abhaltung populärer und wissenschaftlicher Vorträge enthält, ist aus freiwilligen Gaben der Einwohnerschaft von Dundee errichtet worden. Das *New royal Infirmary* gilt für das schönste Krankenhaus in Schottland und ist grossentheils aus einem zu diesem Zwecke erfolgten Vermächtniss einer Miss Southar erbaut worden. Ein anderes Gebäude, das *Morgan Hospital*, wurde von seinem Begründer zur Aufnahme und Erziehung junger Leute aus unbemittelten Familien bestimmt; das bedeutendste Denkmal der Freigebigkeit eines grossen englischen Industriellen zu Gunsten seiner Heimath ist indessen der schöne Park am östlichen Ende der Stadt, der ihr von Sir David Baxter, dem die Leinenindustrie Schottlands ihre wunderbare Entwickelung verdankt, zum Geschenk gemacht worden ist. Dieser von dem berühmten Sir Joseph Paxton entworfene Park hat eine Oberfläche von 16 Hectaren; die Kosten desselben werden auf 50,000 Pfund Sterling geschätzt. Welch' edle Anwendung eines im Handel und der Industrie ehrenvoll erworbenen grossen Vermögens! Solche Acte ehren sowohl den Geber wie den Empfänger: den Geber macht der Gedanke glücklich, zum Wohlbehagen der um ihn lebenden arbeitsamen Bevölkerung beigetragen zu haben, und

diese erkennt offen die Legitimität eines Vermögens, das durch Arbeit begründet, durch Talent vermehrt worden ist und durch Wohlthaten seine sittliche Weihe empfangen hat.

Seit 1862 bewarb sich die Stadt Dundee um die Ehre, die Britische Gesellschaft in ihren Mauern zu empfangen. Newcastle-upon-Tyne, Bath, Birmingham und Nottingham wurden aus verschiedenen Gründen vorgezogen; auf das dringende Ersuchen Sir Roderick Murchisons jedoch wurde beschlossen, dass die schottische Stadt nicht länger warten solle.

II. Die Session der Britischen Gesellschaft.

Die Versammlungen, Congresse, Meetings gehören so sehr zu den Sitten des englischen Volkes, sie spielen eine so wichtige Rolle im politischen und socialen Leben der Nation, dass ihre Organisation ebenso einfach wie practisch ist. In Dundee waren nicht nur die städtischen Behörden, sondern auch sämmtliche Vereine, Familien, Individuen bereit, zu dem gemeinsamen Zweck mitzuwirken, durch alle erdenklichen Mittel die Arbeiten der Gesellschaft zu erleichtern und den Aufenthalt in der Stadt den Gelehrten und durch das Fest herbeigezogenen Besuchern so angenehm als möglich zu machen. Die Börse oder *Royal Exchange* hatte der Gesellschaft einen grossen Saal zur Verfügung gestellt; in diesem Saale *(reception room)* waren Büreaux eingerichtet, wo der Ankommende jede nöthige Auskunft erhielt: beim ersten Büreau die Namen und Adressen der ehemaligen Mitglieder oder der in Dundee anwesenden Gäste; beim zweiten eine Liste, auf welcher man sich für die Session einschreiben liess. Das dritte Büreau gab den Damen Billets, welche den Sitzungen beizuwohnen wünschten; das vierte war dem Dienst des Hauptvorstandes der

Gesellschaft zugewiesen; etwas weiter war das Büreau für die Drucksachen; zum Schluss das für die gemeinsamen Ausflüge. Am Ende des Saales befand sich die Briefpost mit grossen Tischen, auf denen man Alles fand, was zum Schreiben nothwendig ist. Jeder forderte seine Briefe auf dieser Post und konnte ohne Zeitverlust sie sogleich beantworten. Ein anderes Büreau war für die Anweisung von Wohnungen eingerichtet. Jeder Einwohner von Dundee machte sich eine Ehre daraus, einen ihm meist ganz unbekannten Gast aufzunehmen. Manche hatten deren zum Voraus eingeladen; ich selbst war in diesem Falle und ein guter Stern hatte uns, Dr. Gordon, Bibliothekar an der medicinischen Facultät zu Montpellier, und mich, nach Errol-Park, unter das gastliche Dach Herrn Armitsteads, eines grossen Kaufmanns von Dundee, geleitet. Er empfing ebenfalls Herrn Ansted, einen Londoner Geologen, Herrn Balfour, Professor der Botanik an der Universität Edinburgh, und Herrn von Khanikoff, einen gelehrten russischen Reisenden. Bei Eröffnung der Session wird einem ein gedrucktes Programm eingehändigt, welches für jeden der acht Tage, die dem Feste gewidmet sind, die allgemeinen Sitzungen, die wissenschaftlichen, musikalischen oder dem Tanz bestimmten Abendgesellschaften angibt, die den verschiedenen Sectionen zugetheilten Säle bezeichnet, die Liste der zwölf in der Umgegend von Dundee auszuführenden Ausflüge, und die sehenswerthesten Gebäude und industriellen Geschäfte der Stadt enthält. Ausserdem brachte jeden Morgen ein specielles, an sämmtliche Mitglieder vertheiltes Blatt die Angabe der wissenschaftlichen Arbeiten, die in den verschiedenen Sectionen vorgelesen werden sollten.

Jedes Jahr ernennt der Generalvorstand der Gesellschaft einen Präsidenten für die Session; am häufigsten ist

es ein berühmter Gelehrter, bisweilen ein vornehmer Beschützer der Wissenschaften. Dieses Jahr wurde der Vorsitz dem Herzog von Buccleugh und Queensbury, dem Vertreter einer der ältesten schottischen Familien, angeboten, dem grössten Grundbesitzer des Königreichs, einem der beliebtesten und geachtetsten Männer seines Landes. Am 4. September eröffnete er die Sitzung mit einer Rede, in der er, auf seine kriegerischen Vorfahren anspielend, die sich durch ihre kühnen Handstreiche in den schottischen Kriegen berühmt gemacht, mit wohlangebrachter Bescheidenheit erklärte, dass, wenn er, ein den Wissenschaften fern Stehender, den Vorsitz in der Gesellschaft annehme, er damit Beweis von einer Kühnheit ablege, mit welcher keine der glänzendsten Heldenthaten der früheren Buccleugh den Vergleich aushalten könne.

Nach zwei allgemeinen Sitzungen, welche der Rede des Präsidenten, dem Bericht des Cassirers und denen der partiellen Vorstände über Fragen gewidmet waren, die das Ganze des Vereinsorganismus betrafen, theilte sich die Gesellschaft in sieben Abtheilungen.*) Wir können hier unmöglich, selbst in aller Kürze, die in jeder Abtheilung gemachten Mittheilungen und die Discussionen analysiren, welche sich aus ihnen entwickelten; denn eine solche Analyse würde einen dicken Band ausfüllen. Sämmtliche während des abgelaufenen Jahres von englischen Gelehrten ausgeführten Arbeiten werden hier der Britischen Gesellschaft gewissermaassen zur Sanction vorgelegt. Es waren denn auch 465 Mitglieder in Dundee anwesend und die

*) Abtheilung A. Physikalische und mathematische Wissenschaften. — B. Chemie. — C. Geologie. — D. Naturgeschichte und Physiologie. — E. Geographie und Ethnologie. — F. Nationalöconomie und Statistik. — G. Mechanik.

meisten derselben machten in ihren respectiven Sectionen wissenschaftliche Mittheilungen. Die Zahl der Fremden war geringfügig: drei Franzosen, ein Deutscher, ein Russe, ein Holländer und ein Amerikaner.

Die Abtheilung für Geographie und Ethnographie wurde vorzugsweise vom Publicum besucht. Sie wurde von Sir Samuel Baker präsidirt, der, von seiner muthigen Frau begleitet, in Centralafrika vordrang und dort den grössten Quellsee des Nils entdeckte. Baker realisirt vollkommen die Vorstellung, die wir uns von einem Forschungsreisenden machen, von einem Manne, der genöthigt ist, die Völkerschaften, in deren Mitte er sich einen Weg zu bahnen hat, in heiliger Scheu zu erhalten. Ein hoher Wuchs, männliche, energische Züge, eine kräftige Stimme, ein langer rother Bart, der ihm bis auf den Gürtel herniederfliesst, — dies ist das Bild des Reisenden, welcher fünf Jahre im tropischen Afrika zubrachte, ohne andere Stütze als die Gegenwart einer aufopferungsfähigen Frau; aber er wusste es, die Augen seiner Landsleute, wie er dies am Schluss seiner Eröffnungsrede sagte, waren auf ihn gerichtet: „Speke," rief er, „schläft im Schatten des Kirchthurms seines Heimathsortes; Livingstone starb fern von den Seinen inmitten jenes Continents, in dem die Gebeine so vieler Reisenden bleichen; aber das Andenken dieser wackern Kämpen der Wissenschaft und der Civilisation wird den Muth der Söhne Grossbritanniens aufrecht halten, die ihren Spuren nachgehen. Wenn auch sie auf ferner Erde unterliegen, wohin das Vaterland ihnen keinen Scheidegruss zusenden kann, so werden sie die Stimme eines tröstenden Engels vernehmen, der ihnen diese hehren Worte zuraunt: England rechnet darauf, dass Jedermann seine Pflicht thut." Man kann sich vorstellen, welchen Beifallssturm diese Worte in einem Lande hervorriefen, wo die

grossen Reisenden gleich grossen Kriegshelden geehrt werden. Und wahrlich, jene Worte, die Nelson vor der Schlacht bei Trafalgar an seine Seeleute richtete, sie finden eine passendere Anwendung auf jene Pfadfinder der Civilisation, die freiwillig für das Wohl ihrer Mitmenschen sterben, als auf die blinden Werkzeuge von blutigen und nutzlosen Kämpfen, welche die Vernunft verurtheilt und die Humanität verflucht.

Herr Oliver unterhielt die Abtheilung eine Zeit lang mit den verschiedenen Strassen zur Ueberschreitung des Isthmus von Panama. Die Amerikaner haben zwischen Panama und Colon eine Eisenbahn gebaut, welche seit 1855 befahren wird. Ein französischer Ingenieur, Herr Garella, hat das Tracé eines Canals bezeichnet, welcher fast parallel neben der Eisenbahn gegraben werden soll. Herr Oliver berichtete nun über eine Forschungsreise, die er durch die Urwälder am San Juanflusse gemacht, der bei Greytown in's Atlantische Meer mündet und nicht weit vom Nicaraguasee entspringt, welcher vom Stillen Meere durch die schmale Landenge von Algueras getrennt ist. Wenn man den San Juan schiffbar machen könnte, so würde es genügen, einen ziemlich kurzen Canal zu graben, um die beiden Meere mit einander in Verbindung zu setzen. Unglücklicherweise lässt die Recognoscirung des Herrn Oliver wenig Hoffnung auf Canalisation jenes Flusses und die Eisenbahn wird nicht sobald den Verlust des Transits über den Isthmus von Panama zu beklagen haben.

Studien über Palästina, den Schauplatz der Ereignisse, die einen so grossen Einfluss auf die Civilisation Europa's und Amerika's gehabt, sind in England stets populär gewesen; die Königliche Gesellschaft zu London, die Geographische Gesellschaft und Miss Burdett Couts, deren

grosses Vermögen allen hochherzigen Unternehmungen zugänglich ist, haben ein Capital, *Palestine exploration fond*, zum Zwecke eines allseitigen Studiums dieses Landes zusammengelegt. Die Karte in grossem Maassstabe ist fast vollendet und meteorologische Instrumente in den Händen specieller Beobachter werden uns über das Klima des heiligen Landes Aufschluss geben. Dieses Studium ist mit den interessantesten Fragen über historische Klimatologie eng verknüpft. Die Zeugnisse von Strabo, Plinius, Galienus, Tacitus und dem Propheten Joel stimmen in der Angabe überein, dass die Dattelpalmen den Reichthum Judäa's ausmachten; Jericho hiess die Stadt der Palmen. Diese Bäume sind aber jetzt in Palästina selten und ihre Früchte reifen dort nicht besser als in Hyères, in Nizza und selbst in Algier oder Tunis. Es möchte also scheinen, dass die Sommer daselbst weniger heiss oder kürzer geworden sind. Andererseits spricht die Bibel oft von der Härte des Winters, von Schnee und Eis. „So," sagt der Psalmist, „führen das Feuer, der Hagel, der Schnee, das Eis, der Sturmwind das Wort Jehovahs aus." Im Kriege des Simon Maccabäus hinderte der Schnee das Heer am Vordringen. In unserem Jahrhundert ist es sehr selten, dass in Palästina Schnee fällt, er bleibt auf dem Boden nicht liegen und dennoch reifen hier die Datteln nicht: das Klima war also in früheren Zeiten extremer, die Winter kälter, die Sommer wärmer. Genaue, während mehrerer Jahre fortgesetzte Beobachtungen werden die Lösung dieses Räthsels bringen, welches Arago und Jean Reynaud schon beschäftigt hatte.

Die Frage nach dem Alter des Menschen interessirt mit Recht nicht nur die gelehrte, sondern die gesammte denkende Welt. Sie wurde von Herrn John Crawford, Sir John Lubbock, Dr. Hunt und einigen Anderen discutirt.

Beispiele der Völkerschaften auf Feuerland, in Oceanien und Australien, zusammengehalten mit den Messern und Waffen aus zugehauenen Kieseln, die wir in Europa finden, lassen auf einen Urzustand des Menschen schliessen, den seine von Geschlecht zu Geschlecht beständig zunehmende Intelligenz nach und nach umbilden musste. Diese Umbildung heisst die fortschreitende Civilisation der Menschheit; die Civilisation jedoch, deren wir uns heute rühmen, wird unsern Enkeln als weit zurückgeblieben erscheinen und ihre Nachkommen werden sie als barbarisch bezeichnen.

Das hohe Alter des Menschen ist um das Jahr 1834 zuerst von Schmerling, der von seinen Zeitgenossen unbeachtet starb, dann von Boucher de Perthes behauptet worden, welcher zwanzig Jahre warten musste, bis man sich herabliess, seine Beweise zu prüfen und zu discutiren; jetzt wird seine Behauptung nicht mehr in Zweifel gezogen, sie ist eine für die Wissenschaft feststehende Thatsache. Werkzeuge aus behauenem und polirtem Stein vermischt mit Knochen ausgestorbener Thiere und manchmal in Gesellschaft von Ueberresten menschlicher Thätigkeit liegen im Höhlenschutt vergraben. Täglich werden neue Zeugnisse aus fernster Urzeit an's Licht befördert, und der Eifer, die ersten, unterirdischen Zufluchtsstätten unserer wilden Vorfahren aufzuwühlen, ergreift mehr und mehr Forscher, hat mehr und mehr Erfolge zu verzeichnen. Im Jahre 1840 hatte Herr Godwin Austin Nachgrabungen in der Höhle von Kent, in der Nähe von Torquay (Devonshire) begonnen und menschliche Ueberreste, Messer aus Feuerstein und Knochen von untergegangenen Thieren gefunden. Auf den Wunsch der Gesellschaft setzte Herr Penguelly diese Nachgrabungen fort. Um die Resultate derselben besser ver-

Verfügung gestellt. Um das Verständniss des Vortrages zu erleichtern, hatte man im Hintergrunde des Saales eine grosse geologische Karte von Schottland, zahlreiche Ansichten und Profile von Landschaften aufgehängt. Die Grundbestandtheile des Bodens von Schottland bestehen aus geschichteten Gesteinen, die zu den ältesten Formationen unseres Planeten gehören, aus denen, die unmittelbar auf den grossen Kohlenablagerungen liegen, welche den Reichthum der beiden Königreiche ausmachen. Nach dieser regelmässigen Schichtenreihe bemerkt man eine beträchtliche Lücke in der Stratigraphie Schottlands. Die Jura- und Kreideformationen, die auf dem Festlande und selbst im Süden Englands so entwickelt auftreten, sind es hier sehr wenig. Nur einige unbedeutende Gebilde aus der Tertiärzeit erinnern allein an die Formationen aus der Umgegend von London und Paris. Wenn die alten Schichtengesteine so geblieben wären, wie sie aus den geologischen Meeren sich ablagerten, so wäre Schottland ein einförmiges Flachland, ohne alle jene malerischen Gestaltungen, die ihm einen so grossen Reiz verleihen. Seine steil abfallenden Küsten, seine Klippen, Inseln, tiefen Fiords, engen Thäler, zahlreichen Seen wären nicht vorhanden; während jeder Epoche jedoch, in der jene Meeresformationen sich ablagerten, sind sie von vulkanischen Gesteinen durchbrochen worden. In Folge ihrer Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einwirkung bilden diese Eruptivgesteine die steilen Abhänge, die hochanstrebenden Gipfel, die unersteigbaren Gräte der schottischen Berge. Verschont von den Wassern und Gletschern, welche bewegliche Bodenbestandtheile mit sich schleppen, ist das Bild Schottlands, wie es vor uns erscheint, das Resultat combinirter Kräfte, die während Tausenden von Jahrhunderten ununterbrochen ihre Macht ausübten und nicht das

Resultat von plötzlichen und heftigen Umwälzungen, zu denen die frühere Geologie sich so gern bekannte.

Herr Alexander Herschel, der Sohn und Enkel zweier berühmter Astronomen, hatte über die Sternschnuppen zu sprechen. Karten und zahlreiche Zeichnungen erleichterten dem Professor seine Aufgabe. Eine vollständige Geschichte des Fallens von Meteorsteinen und der wichtigsten Erscheinungen von Sternschnuppen diente dazu, den Zusammenhang zwischen den beiden Phänomenen nachzuweisen. Dem Redner zufolge ist der erste Meteorstein, dessen Fall constatirt worden, am 7. Nov. 1492 in der Nähe von Ensisheim im Elsass aufgehoben worden. Lange hatte er in der Stadtkirche gehangen, bis er endlich zur Aufbewahrung in die Gallerien des Pariser Museums wanderte. Seitdem ist auf eine grosse Anzahl vom Himmel gefallener Steine hingewiesen worden; doch schien die Thatsache so seltsam, dass die Männer der Wissenschaft mit ihrem Urtheil zurückhielten. Inzwischen fand am 26. April 1803 in l'Aigle in der Normandie ein sehr ansehnlicher Fall von Steinen statt. Mehr als 2000 liegen auf einer Fläche von 15 Kilometer Länge auf 10 Kilometer Breite umher. Der damals noch junge Biot wird von der Academie der Wissenschaften an Ort und Stelle gesandt. Er beginnt eine lange, eingehende, contradictorische Untersuchung, als gälte es einen Criminalfall und die Vernehmung unwissender oder verdächtiger Zeugen und kehrt, mit sämmtlichen Beweismitteln ausgerüstet, nach Paris zurück, jedes Angriffs gewärtig und zur Abwehr gerüstet. *) Ein Zweifel war nicht mehr möglich und die Ueberzeugung der Academie zog diejenige des Publicums nach sich. Eine Sternschnuppe ist ein Meteorstein

*) J. B. Biot, Mélanges littéraires et scientifiques, t. I, p. 15.

und wenn dieser platzt, so werden seine Bruchstücke über die Erdoberfläche gestreut, wenn der Meteorstein ihr nahe genug ist. Dieses Thema wurde von Herrn Alexander Herschel auf das Beste entwickelt und wenn auch jedes seiner Experimente nicht immer in enger Beziehung zum Gegenstande seines Vortrags stand, so waren sie doch sämmtlich glänzend gelungen und wohl geeignet, die Aufmerksamkeit einer dem jungen Physiker sehr wohlwollend gesinnten Zuhörerschaft zu erregen, die ihn zum erstenmale vor sich sah.

Diese beiden Vorträge waren für die gebildeten Leute bestimmt; der dritte war für die Arbeiter der Stadt Dundee auserlesen. Ein berühmter Physiker, John Tyndall, übernahm die Aufgabe, ihnen in einer einzigen Stunde eine Vorstellung von der Aufgabe der physikalischen Wissenschaften zu geben und ihre Wissbegierde in Beziehung auf die Ursachen der Erscheinungen anzuregen, deren Zeugen sie täglich sind, ohne sie zu begreifen. *Stoff und Bewegung,* dies war der Titel des Vortrages des Herrn Tyndall; 2000 Arbeiter sassen auf den Bänken des Saales. Der Herzog von Buccleugh hatte den Vorsitz, mehrere Mitglieder der Gesellschaft waren auf der Tribüne, in der Nähe des Vortragenden. Dieser hatte die Aufgabe, der Versammlung auseinander zu setzen, dass sämmtliche Erscheinungen der Körperwelt, Anziehung, Wärme, Electricität, Magnetismus nur besondere Formen der Bewegung sind, die sich gegen einander umsetzen lassen. Da seine Zuhörerschaft aus practischen Menschen bestand, so wollte er von vornherein dem Einwurf gewisser beschränkter Köpfe, dem „Wozu nützt das?“ entgegentreten: „Niemand“, sagte er, „bestreitet die Anwendung der Wissenschaften auf die Gewerbe: die Industrie von Dundee würde ohne dieses Bündniss nicht

existiren; die Männer aber, denen man die grossen Entdeckungen verdankt, die Meister der Wissenschaft, haben selten in ihren Forschungen einen Nützlichkeitszweck verfolgt. Der grosse Physiker, den die Menschheit kürzlich verloren, Faraday, hat für die Fortschritte in den Gewerben mehr geleistet, als alle Practiker Englands zusammengenommen und dennoch hat er niemals irgend einen speciellen Vortheil im Auge gehabt. Die Liebe zur Wahrheit, der eifrige Wunsch, die wunderbaren Erscheinungen der uns umgebenden Welt zu erkennen, waren seine einzigen Triebfedern.“ In einer Reihe von Experimenten zeigte Tyndall seinem erstaunten Publicum, wie sämmtliche physikalischen Kräfte umgewandelt werden und ineinander übergehen können. „Die materiellen Molecüle“, sagt Emerson, „bewegen sich rhythmisch, indem sie den harmonischen Gesetzen der Natur gehorchen und die gemeinste Substanz wird in den Augen des intelligenten Wesens ein Mirakel an Schönheit. Anstatt der Welt ihre Wunder und Mysterien zu rauben, offenbart die Wissenschaft uns dieselben. Der Frost, der an einem kalten Wintermorgen unsere Fensterscheiben mit scheinbar so phantastischen, Farnkräutern ähnlichen Pflanzenformen bedeckt, beweist ebenso gut wie das glänzendste Experiment die Umsetzung der Wärme in Bewegung. Erwärmet mit eurem Athem dieses Blättchen Eis, ehe das Zimmer geheizt wird: das Eis schmilzt, gefriert dann wieder. Nehmt ein Vergrösserungsglas nnd ihr werdet Zeugen der auffallenden Bewegung sein, die dem Wiedergefrieren vorangeht: Alles bewegt sich in der neu gebildeten Flüssigkeit, jedes Molecül scheint lebendig und begibt sich nach gewissen, ihm angewiesenen Linien an seinen Platz, um die Figuren wieder herzustellen, die euer Hauch auf einige Augenblicke vernichtet hatte.“

Nachdem er seine Zuhörer durch seine klaren und warmen Worte, durch ebenso beweiskräftige wie wohlgelungene Experimente belehrt und interessirt hatte, schloss Herr Tyndall seinen Vortrag wie folgt: „Das Räthsel des Weltalls spottet unserer Fassungskraft. Mit einem Musikinstrumente vergleichbar, kann diese nur eine gewisse Anzahl Töne hervorbringen. Was ausserhalb der Grenzen unserer intellectuellen Claviatur liegt, ist für uns stumm. Die Erscheinungen des Stoffs und der Bewegung werden innerhalb dieser Grenzen begriffen und wir müssen das Studium derselben so weit wie möglich verfolgen; aber diesseits wie jenseits und um uns herum bleibt das grosse Geheimniss des Weltalls ohne Lösung für uns. Fasse Jeder dieses Mysterium nach seinem Sinne auf, ich habe mich damit nicht zu beschäftigen. Ich verlange nur, dass eure Vorstellung von dem Baumeister dieses Weltalls seiner würdig sei. Möge eure Phantasie ihm die edelsten, die grössten, die heiligsten Eigenschaften zuschreiben; nur behauptet nicht zu wissen, was dem Menschen zu wissen nicht gegeben ist. Vor Allem sehet nicht in den physischen Erscheinungen dieser Welt Zeichen des göttlichen Zornes oder der göttlichen Huld. Der Zusammensturz des Thurmes von Siloan beweist nicht, dass die unter seinen Trümmern Verschütteten sämmtlich ihr Schicksal verdient haben. Glaubet denen nicht, die solches sagen; hört nicht auf diejenigen, welche in der Cholera, den schlechten Ernten, der Rinderpest Ausflüsse von Gottes Rache erblicken und lacht über die Schwachköpfe, welche das Fallen der Eisenbahnactien den Sonntagsfahrten zuschreiben. Antwortet ihnen mit den Worten, die Thomas Carlyle, einer der ruhmreichsten Söhne Schottlands, den Schülern des Doctor Pusey zurief: „Der Gott des Weltalls ist weise: er hat die Ele-

mente aller Seelen, aller Wesen, aller Planeten, die langen Perioden der Vergangenheit und der Zukunft geschaffen und dieser allumfassende Plan, gerechter Himmel! käme worauf hinaus? auf die neununddreissig Glaubensartikel der anglicanischen Kirche!"

Diese Rede beunruhigte mich einigermaassen. Vor mir sah ich die langen Reihen ernster und fester schottischer Gesichter. Alle diese Arbeiter sind strenggläubig, an der Bibel grossgezogen, dem Evangelium unterworfen. Ihre Väter waren schottische Puritaner, was die Söhne auch noch sind; ihre Ueberzeugungen aber sind nicht zu einem unveränderlichen Dogma erstarrt, sie sind dem freien Willen, der Ueberlegung entsprungen und demnach dem Fortschritt zugänglich. Durch die Greifbarkeit der Thatsachen, durch eine Beredsamkeit, wie sie nur einem Vertheidiger der Wahrheit zu Gebote steht, hatte Tyndall sie in eine höhere Region emporgehoben. Er hatte ihnen die Ausdehnung, aber auch die Grenzen des Feldes gezeigt, auf dem die menschliche Intelligenz sich bewegen kann; ein neues Licht, das der Wissenschaft, hatte ihnen geleuchtet und als der Redner seinen Platz verliess, bewies ihm ein ungeheurer Beifallssturm, dass man ihn verstanden hatte und dass diese Handwerker, diese Arbeiter zum erstenmale vielleicht die Grösse, die Einfachheit und die gegenseitigen Beziehungen der so mannigfachen Erscheinungen zu errathen begannen, die in der Werkstatt wie in der Natur sich kundgeben. Wer weiss, ob diese Worte nicht in einen seiner selbst noch unbewussten Genius den ersten Keim geworfen, den Zeit und Nachdenken erst befruchten sollen? Zu Anfang dieses Jahrhunderts lehrte ein mit Recht berühmter Forscher, Humphrey Davy, die Chemie vor einer ähnlichen Zuhörerschaft: ein armer Buchbinder-Lehrjunge,

der in der Menge nicht beachtet wurde, hörte ihm zu; sein Genius erwacht, er bittet um die Gunst, in das Laboratorium des Professors eintreten zu dürfen. Hier verrichtet er Anfangs die niedrigsten Geschäfte, doch er lernt schnell, arbeitet, experimentirt seinerseits. Seine Entdeckungen werden bewundert, sie mehren sich und führen zur Umbildung eines ganzen Zweiges der Physik, der Electricität. Deshalb konnte auch ein boshafter Academiker eines Tages ohne Uebertreibung zu seinem Collegen Davy sagen, der auf den Ruhm seines Schülers etwas eifersüchtig war: „Die schönste Entdeckung, die Sie gemacht haben, ist diejenige Faraday's."

IV. Die Ausflüge.

Auch dem Vergnügen wurde während der Session der Britischen Gesellschaft zu Dundee sein Maass zu Theil. Ich spreche nicht von den officiellen Mittags- und Abendhanketten, Bällen und Concerten, doch kann ich die herrlichen Ausflüge in die Umgegend unmöglich mit Schweigen übergehen. Sie waren glücklicherweise so combinirt, dass sie für die Naturforscher und Archäologen belehrend und zugleich für Jedermann angenehm waren. Die städtischen Corporationen, die Universitäten, die Schlossherren und reichen Gutsbesitzer der Umgegend hatten sich eine Ehre daraus gemacht, die Mitglieder der Gesellschaft zu empfangen. Man schrieb sich auf einer Liste mit hundert oder hundertfünfzig anderen Namen ein: Transportmittel, Ruhepunkte, Mahlzeiten, für Alles war von den eifrigen Wirthen gesorgt, die Auswahl war die einzige zu überwindende Schwierigkeit. Nur zwei Tage wurden den Activmitgliedern der Gesellschaft zu diesem Zwecke gewährt. Am Samstag, 7. Septemher, konnte man zwischen der Stadt

und der Universität Saint-Andrews, der Abtei Rossie, dem Schlosse Glamis und dem Palast von Falkland wählen.

Saint-Andrews ist eine der ältesten Städte des Landes, die Wiege des Christenthums in dieser Gegend und ehemals die Residenz des Primas von Schottland. Der Sage nach ist St. Regulus oder St. Rulus, ein griechischer Mönch, der um das Jahr 400 durch einen Schiffbruch an diese Küste verschlagen worden, der erste Bischof der Priorei gewesen. Die von einem seiner Nachfolger, dem Bischof Robert, gegründete Abtei datirt aus dem Jahre 1120. Die 1159 begonnene Cathedrale wurde 1318 vollendet: sie ist das schönste religiöse Gebäude in Schottland. Eine fanatische Volksmenge, durch die Predigten des Eiferers John Knox aufgeregt, zerstörte sie, um die Ermordung des Reformators Wishart zu rächen, den der Bischof Beaton 1548 dem Scheiterhaufen überliefert hatte. Indessen sind die Ueberreste der Kirche noch immer wundervoll. Die Universität von Saint-Andrews datirt aus dem Jahre 1411; um sie herum erheben sich eine Menge Anstalten, die der öffentlichen Erziehung dienen. Unter diesen nennen wir das Madras-College. Diese Schule wurde 1831 von einem Sohne der Stadt Saint-Andrews, Andrew Bell, gegründet, der in Indien reich geworden war und zur Errichtung der Anstalt die Summe von 60,000 Pfd. Sterl. anwies. Achthundert junge Leute empfangen hier unentgeltlich oder gegen einen geringen jährlichen Beitrag eine vollständige Erziehung. Saint-Andrews besitzt keine Industrie, es ist eine Gelehrtenstadt wie Montpellier in Frankreich; aber eine einsichtige Behörde, von der Ueberzeugung ausgehend, dass die Ehre und Wohlfahrt von Saint-Andrews von seinen wissenschaftlichen Anstalten und der Zahl ihrer Schüler abhängen, hat nichts vernachlässigt, um deren Entwickelung

zu fördern. Dies ist ihr gelungen: die stillen, rechts und links mit breiten Steinfliesen versehenen Strassen, die grossen, für den Unterricht bestimmten Gebäude, Alles scheint zum Studiren, zur geistigen Sammlung einzuladen. Hier hatte David Brewster seine schönen Untersuchungen über die Optik ausgeführt. Die Universität Saint-Andrews empfing selber die Mitglieder der Gesellschaft und ein Bankett mit den hergebrachten Toasten beschloss fröhlich den schönen Tag.

Historische und archäologische Erinnerungen zogen eine grosse Anzahl von Besuchern nach dem Palast von Falkland und der Abtei Rossie. Das erste Gebäude ist ein von Karl II. erbautes und von einem reichen Edinburgher Buchhändler, Tyndall Bruce, mit vielem Geschmack restaurirtes Jagdhaus. Hier musste der Herzog von Rothesay, der älteste Sohn Robert III., als Gefangener des Bruders des Königs und des Grafen Douglas den Hungertod sterben. Das Leben des unglücklichen Gefangenen wurde eine Zeit lang durch eine mitleidige Frau gefristet, die ihn mit ihrer Milch nährte. Es ist dies eine der rührendsten Episoden aus Walter Scotts Roman „Das schöne Mädchen von Perth.“ Die Abtei Rossie, eine Residenz Lord Kinnairds, wird als eine der gelungensten Nachbildungen des gothischen Styls betrachtet. Grosse Gewächshäuser, schöne Obstgärten, ein ausgedehnter Park und herrlich angebaute Ländereien umgeben das Schloss, in welchem die Gutsherren zahlreiche Gemälde und andere kostbare Kunstwerke ausgestellt haben. Das Dorf selbst hat seinen Platz gewechselt und ist von dem Vater des gegenwärtigen Besitzers, dessen Name in diesem Theile Schottlands zu den populärsten zählt, an anderer Stelle wieder aufgebaut worden.

Ein neues Interesse knüpft sich an das Schloss

Fingask, das nicht weit von Errol gelegen ist. Eine lange Allee herrlicher Buchen, welche den Saum eines uralten Waldes bilden, erreicht sanft ansteigend einen Hügel, auf dessen Gipfel eine feudale Burg sich erhebt, die auf einem ihrer Thürme die Jahreszahl 1674 trägt. Von der Burg aus geniesst man weithin die Aussicht auf das Thal des Tay, in der Nähe senkt sich das Auge auf einen Wildbach mit einer von Epheu umrankten, von einem steinernen Kreuz überragten und zerfallenen Brücke. Die Burg ist voller Erinnerungen an die Stuarts. Jacob III., der bekannter ist unter dem Namen Ritter von Saint-George und von den Engländern *the old chevalier* geheissen wurde, verbrachte hier eine Nacht. Alle Gegenstände, die er nur berührte, sind sorgfältig aufbewahrt worden, desgleichen die Porträts der Stuarts und ihrer Anhänger, Medaillen, Proclamationen, Broschüren und sogar Carricaturen aus jener Zeit. Das Bett, in welchem der Prätendent Karl Stuart in der Nacht vor der Schlacht bei Culloden geschlafen, steht seither unbenutzt in einem Zimmer des Schlosses. Zahlreiche Waffen, die vom Schlachtfelde herrühren oder einigen schottischen Helden gehört haben, welche die Niederlage überlebten, hängen an den Wänden. Die Vorfahren des gegenwärtigen Besitzers, Sir Patrick Treipland, haben selbst für die jacobitische Sache gelitten. Einer von ihnen war in der blutigen Schlacht bei Preston-Pass gefallen, in Folge deren die siegreichen Schotten bis nach Derby, zwei Tagemärsche von London, vorrückten. Alle diese Erinnerungen erregen noch ebenso sehr die Herzen der liebenswürdigen Wirthe von Fingask-Castle, als ob jene Ereignisse der neuesten Zeit angehörten. Auch das alte Freundschaftsband zwischen Frankreich und Schottland ist nicht ganz vergessen. Aus ihren Erzählungen spricht die ehrwürdige Stimme der Geschichte und solche

Unterhaltungen mochten es gewesen sein, die Walter Scott zu seinen Schöpfungen begeisterten. In unserer positiven, nur mit der Gegenwart beschäftigten Zeit hört man gern einmal jene lebendigen Chroniken, die von ritterlicher Treue gegen längst verschollene Personen zeugen, welche auf fremder Erde gestorben sind und in vergessenem Grabe modern. Die Gärten, die sich rings um das Schloss ziehen, sind nicht minder beachtenswerth; sie sind im holländischen Styl angelegt und erinnern uns an die Gemälde der alten niederländischen Meister. Hecken, Mauern, Pfeiler, Vasen, ja Thierformen, aus Taxusbäumen zugestutzt, geometrisch regelmässige Beete, das *bowling-green*, ein weiter Rasenplatz mit Rasenbänken, der zum Ballspiel benutzt wird, Statuengruppen, welche Gestalten aus Burns'schen Balladen darstellen, Verse von Shakespeare und anderen Dichtern an den Ecken der Alleen, Alles führte mich um zwei Jahrhunderte in die Vergangenheit zurück. Und nicht weit davon erheben sich als bedeutungsvoller Contrast die tausend Schornsteine von Dundee mit ihren ewigen Rauchsäulen, schnurren die zahllosen Spindeln, laden Schiffe die Erzeugnisse der mannigfaltigsten Industrien aus und ein, durchfurchen Dampfboote den Golf des Tay, während das einsame Schloss Fingask, ein Denkmal aus fernen Zeiten, von seiner Höhe herab mit stummem Erstaunen auf eine ihm so fremde Welt hinabzuschauen scheint.

Das Schloss Glamis, die Residenz des Grafen von Strathmore, hatte zahlreiche Besucher angezogen. Im Jahre 1263 gegründet, wurde es 1578 neu aufgebaut und 1621 vollendet. Doch war es nicht seines Alters, seines malerischen Styls, seiner unzähligen Thürmchen, seines ausgedehnten Parks, seiner so wohlgelüfteten Gewächshäuser, noch der Schönheit seiner Lage wegen den vielen anderen glän-

zenden Ausflugszielen vorgezogen worden, sondern wegen seiner Erinnerungen an Shakespeare. Glamis-Castle ist der Schauplatz der Macbeth-Tragödie. Die Sage von dem hier vollbrachten Königsmord ist schwankend, sie bezieht sich nicht auf einen König Duncan, sondern auf Malcolm II., der auf Glamis, wahrscheinlich auch eines natürlichen Todes, gestorben ist. Diese Mauern sind darum doch durch Shakespeare der Unsterblichkeit geweiht. Walter Scott empfand dies, als er in seiner Jugend, 1791, eine Nacht im Schlosse Glamis zubrachte. Nur der herzliche Empfang Lord Strathmore's, dessen Familie dieser Herrensitz seit fünf Jahrhunderten gehört, vermochte die Schauer zu verscheuchen, von denen die Besucher auf der Schwelle dieses vom Genius des grossen Dichters geheiligten Ortes erfasst wurden.

Ich übergehe alles Weitere über die anderen Ausflüge nach dem Schlosse Airlin, nach Dura-Den und Kilmaron, Balruddery, Lochleren, nach den Städten Montrose, Perth und Brechin, nach der Abtei Arbroath und endlich nach New-Burgh und Errol. Herr Armitstead, unter dessen wirthlichem Dach ich wie ein alter Freund empfangen worden war, hatte in seinem Park zu Errol mehr als hundert Mitglieder der Gesellschaft versammelt. Unter einem mit Gas beleuchteten Zelt, denn wie die meisten schottischen Dörfer ist auch Errol mit Gas beleuchtet, war die gastliche Tafel aufgeschlagen. Zahlreiche Trinksprüche belebten den Nachtisch und Nachts hatten die Gäste Gelegenheit, die Bäume des Parks mit Magnesiumlicht, das mit dem Sonnenlicht an Glanz wetteifert, beleuchtet zu sehen. Man merkte wohl, dass von den gestrengen Vorständen der Britischen Gesellschaft auch für die Genüsse der Augen und der Phantasie hinreichend gesorgt war; alle regelmässigen Theilnehmer dieser Versammlungen stimmten

übrigens darin überein, dass diejenige von Dundee hierin eine besonders bevorzugte war. Die Stadt und ihre Einwohner hatten den alten Ruf der schottischen Gastfreundschaft in Ehren gehalten: Burgherren, Municipalbeamte, richterliche Behörden, Mitglieder der Geistlichkeit, Fabrikanten, Kaufleute, Alle wollten durch die That beweisen, dass sie die Dienste anerkennen, welche Künsten und Gewerben von der Wissenschaft geleistet werden.

Der Leser gewänne kein vollständiges Bild von den grossen Festversammlungen der englischen Wissenschaft, wenn ich die landwirthschaftliche und die Blumen-Ausstellung mit Stillschweigen überginge, welche die Stadt Dundee zu Ehren der Britischen Gesellschaft veranstaltet hatte. Ich war über die Menge und Schönheit der Blumen, Früchte und Gemüse erstaunt, die im *Baxter Park* ausgestellt waren. Wenn man bedenkt, dass man sich nördlich vom 56. Breitengrad befindet, in einem Lande, wo die Ernten Anfangs September stattfinden, so ist der Anblick alles dessen, was Kunst und Geduld unter einem so selten unbewölkten Himmel und unter einer Sonne hervorbringen können, deren Strahlen es eben so sehr an Licht wie an Wärme gebricht, wohl in hohem Grade überraschend. Man wird vielleicht sagen, dass die Steinkohle und die Glasdächer hier die Sonne ersetzen. Dies könnte man gelten lassen, wenn die Aussteller sämmtlich Kunstgärtner oder reiche Gutsbesitzer wären; aber auch die Arbeiter hatten ihre specielle Ausstellung und die Pflanzen, die sie gepflegt haben, besonders die Fuchsia's, die Iris und die Farnkräuter wären überall der ihnen zugesprochenen Medaillen würdig erklärt worden. Indem sie die arbeitenden Classen zur Blumenzucht ermuntert, trägt die Stadtbehörde von Dundee erfolgreich zu ihrer sittlichen Hebung bei. Solche

Beispiele verdienten Nachahmung in allen industriellen Centren des Festlandes, speciell im Elsass, wo einsichtige und wohlwollende Fabrikbesitzer unermüdet an der Besserung der Verhältnisse ihrer bescheidenen Mitarbeiter wirken.

Auch eine andere Vereinigung, die freie und heitere Schwester der Britischen Gesellschaft darf ich nicht mit Stillschweigen übergehen. Die letztere vertritt die gegenwärtige, die erworbene und allgemein gültige Wissenschaft, die andere vertritt die Wissenschaft der Zukunft. Der früh gestorbene, doch als einer der grössten Naturforscher unserer Zeit anerkannte Edward Forbes ist ihr Gründer gewesen. Ursprünglich bestand dieser Verein ausschliesslich aus jungen Leuten, fortgeschrittenen, von wissenschaftlichen Vorurtheilen unangefochtenen Geistern, die vor Allem die Wahrheit liebten und ebenso gleichgültig waren gegen den zagen Beifall der alten Gelehrten wie gegen den blinden Tadel der Profanen. Die Sitzungen begannen beim Abendtische, dauerten bis in die Nacht hinein und der Name des Wirthshauses, in dem man sich versammelte, ging auf die Gesellschaft über, die sich den Rothenlöwen-Club *(Red Lions Club)* nannte. Der Präsident ist der Löwenvater *(father lion)*, die Königin die grosse Löwin *(the great Lioness)*, die Mitglieder nennen sich Löwenbrüder *(brother Lions)*; applaudirt wird nicht, sondern gebrüllt. Die ernstesten Fragen werden in Form von Toasten, Improvisationen oder sogar in Versen behandelt. Ich wohnte einer Sitzung bei. Sir John Lubbock präsidirte. Der Darwinismus oder die Umbildung der Arten war der Text der meisten Reden. Ein Krebs beklagte sich, dass man ihm den Schimpf anthue, ihm eine Kellerrassel oder einen Trilobiten zum Ahnen zu geben. Ein Fisch aus der Periode des alten, rothen Sandsteins, der der Kohlenformation voranging, verwunderte sich über die Ent-

wickelung des thierischen Lebens auf der Erdoberfläche. Der Ursprung der Sprachen wurde auf die phonetische Begabung der Elstern und Papageien zurückgeführt. Ein Naturforscher und zugleich Maler liess Zeichnungen herumgehen, in denen sein Bleistift alle von den Zoologen geträumten Umbildungen dargestellt hatte. Die neuen Ideen, die grössten Verwegenheiten, wurden mit lärmendem Beifall aufgenommen. In der ausgelassensten Form kam hier der Geist der Zukunftswissenschaft durch den Mund der Gäste zu Wort. Alle Ueberzeugungen konnten fessellos sich hier geltend machen, doch wurde die Vergangenheit weder verurtheilt noch verhöhnt. Diese Toleranz ist der Grundzug eines Volkes, dessen politische und religiöse Verfassung auf der freien Forschung beruht.

Ist es mir gelungen, dem französischen Leser eine richtige Vorstellung von den grossen wissenschaftlichen *meetings* zu geben, die alljährlich in England sich abspielen? Ihr Einfluss wäre noch grösser, wenn man auf dem Festlande wüsste, wie belehrend und anziehend diese Versammlungen sind. Für denjenigen, der, allen Vorurtheilen eines engherzigen Patriotismus fern bleibend, die Wissenschaft als das Werk des ganzen Menschengeschlechts, ihre Fortschritte und Entdeckungen als die wichtigsten Facta der Geschichte betrachtet, ist es eines der imposantesten Schauspiele, gewissermaassen der intellectuellen Arbeit einer grossen Nation beizuwohnen und sich an derselben zu betheiligen. Die Wohlthaten der Wissenschaft sind von Dauer, ihre Eroberungen ewig; die Zeit verwischt sie nicht, sie bestätigt sie. Herzlose Eroberer, veraltete Diplomaten, gespreizte Hohepriester, ohnmächtige Verschwörer, habt ihr etwa das Gewand der Erde verändert und das Loos der Menschheit verbessert? Nein, die be-

scheidene, stets erneuerte Phalanx ist es, deren seit uralter Zeit fortgesetzte Arbeiten die Kräfte der Natur dem Dienste des Menschen untergeordnet und die eitlen Schreckbilder verscheucht haben, die seine Wiege umstanden. Das Menschengeschlecht, indem es nach und nach von der Thierheit sich loslöst, in welcher es ursprünglich befangen war, bildet Dank dieser unausgesetzten Geistesthätigkeit sich um, veredelt sich und erhebt sich allmälig zu einem Ideale intellectuellen und sittlichen Daseins, einer Aera des Friedens und Glückes, deren entferntes Bild uns durch das trübe und verworrene Element, in dem wir heute vegetiren, noch unkenntlich erscheint.

Januar 1868.

Wissenschaftliche Reise um die Welt,

ausgeführt

von der englischen Corvette „Challenger."

I. Historisches über frühere Weltumsegelungen.

Die grossen seefahrenden Nationen haben stets die periodische Ausrüstung einer gewissen Anzahl von Schiffen zu wissenschaftlichen Reisen um die Welt als eine ihrer Ehrenpflichten betrachtet. Bis um die Mitte des letzten Jahrhunderts hatten diese Reisen nur einen einzigen Zweck, den der Entdeckung neuer Länder oder den der genauen Feststellung der Lage und Gestaltung schon vorher befahrener Küsten. Die Geographie und die Schifffahrt allein zogen Nutzen aus diesen langandauernden Forschungsreisen; den astronomischen und physikalischen Wissenschaften, sowie der Naturgeschichte kamen sie wenig zu Gute. Bougainville war der erste, der auf Lalande's Empfehlung hin den Naturforscher Philibert Commerson und den Astronomen Véron auf der Reise um die Welt sich zugesellte, die er mit den ihm von der Regierung Ludwigs XV. zur Verfügung gestellten Schiffen, der Fregatte *la Boudeuse* und der Flüte *l'Etoile*, ausführte. Die Expedition segelte am 15. November 1766 von Saint-Malo ab. Unglücklicherweise starb Commerson auf Isle-de-France im Alter von sechsundvierzig Jahren. Die von ihm angehäuften ungeheuren

Sammlungen wurden zerstreut und leisteten der Wissenschaft nicht alle die Dienste, welche sie aus denselben gezogen hätte, wenn er selbst die von ihm in lebendem Zustande beobachteten Thiere und Pflanzen hätte beschreiben können. *) Der Astronom Véron war nicht glücklicher, er unterlag den Anstrengungen der Reise im Jahre 1770 auf den Philippinen. Bougainville allein kam am 16. März 1769 nach Saint-Malo zurück. — In der chronologischen Ordnung folgt jetzt der berühmte englische Seefahrer James Cook, der 1768 auf seiner ersten Reise mit dem *Endeavour* von den Naturforschern Banks und Solander und dem Astronomen Green begleitet wurde. Die Sammlungen der von Banks conservirten und allen Botanikern jener Zeit zur Verfügung gestellten Pflanzen haben zu dem Fortschritte der Pflanzenkunde bedeutend beigetragen. Bei seiner 1772 auf der *Adventure* und der *Resolution* ausgeführten zweiten Reise hatte Cook seinen Landsmann Wales als Astronomen und die beiden Forster, Vater und Sohn, als Naturforscher mitgenommen. Am Cap nahm er noch den schwedischen Botaniker Andreas Sparman mit an Bord.

König Ludwig XVI. schätzte und kannte die Geographie. Cooks Reisen hatten ihn lebhaft interessirt; er wünschte, dass Frankreich auf dem Gebiete der maritimen Entdeckungen nicht hinter England zurückbleibe. Eine Reise um die Welt mit dem doppelten Zweck, geographische Forschungen zu machen und Handelsbeziehungen mit wenig bekannten Ländern anzuknüpfen, wurde beschlossen. Der König selbst versah den auf seinen Befehl ihm vorgelegten Reiseentwurf mit eigenhändigen Anmerkungen und wählte

---

*) P.-A. Cap, *Philibert Commerson, voyageur naturaliste, étude biographique,* 1861.

den Grafen de La Pérouse zum Führer der Expedition: er vertraute ihm den Oberbefehl über die Fregatten *la Boussole* und *l'Astrolabe* an. Lamanon und Jean Mongez schifften sich mit ihm als Naturforscher ein und die Fregatten segelten am 1. August 1785 ab. Nach einer Fahrt von zwei und einem halben Jahre längs der Küsten von Amerika und Asien langten die Schiffe in Botany-Bay in Australien an. Die letzten Depeschen waren vom 7. Februar 1788 datirt. Seit jener Zeit hatte man keine Nachrichten über La Pérouse. Ein Dekret der constituirenden Versammlung vom 9. Februar 1791 verordnete die Absendung einer Expedition zu seiner Aufsuchung. D'Entrecasteaux erhielt den Oberbefehl über die Fregatten *la Recherche* und *l'Espérance*, an deren Bord sich eine wissenschaftliche Commission befand, die aus dem Hydrographen Beautemps-Beaupré, dem Botaniker La Billardière, den Zoologen Deschamps und Riche und dem Gärtner Lahaye bestand. Die Mission d'Entrecasteaux war nicht von Erfolg gekrönt, denn das Schicksal von La Pérouse blieb unaufgeklärt, La Billardière's Schriften jedoch gaben die erste Kenntniss von der merkwürdigen Vegetation Australiens und der Nachbarinseln. Riche starb schon im Alter von fünfunddreissig Jahren nach seiner Rückkehr in Frankreich, ohne dass es ihm vergönnt gewesen wäre, seine Sammlungen heimzubringen, welche die Holländer, mit denen Frankreich damals im Kriege sich befand, auf Java mit Beschlag belegt hatten. Das Directorium organisirte im Jahre 1800 die Expedition des Capitäns Baudin mit den Schiffen *le Géographe* und *le Naturaliste*, und übertrug ihm die Aufgabe, die von d'Entrecastaux schon besuchten Küsten Australiens genauer aufzunehmen und noch einmal den Spuren La Pérouse's nachzuforschen. Péron, Leschenault de La Tour, Lesueur waren der Expedition als Naturforscher

und Bernier als Astronom zugetheilt. Sie kam 1804 zurück und brachte Sammlungen mit, deren Reichthum und Wichtigkeit von Cuvier hervorgehoben wurde. Australien nahm zu jener Zeit das allgemeine Interesse in Anspruch; die Engländer sahen die Zukunft jenes neuen Erdtheils voraus. Zum Zwecke der genauen Küstenaufnahme des Continents schiffte Capitän Flinders, der mit solchen Fahrten schon vertraut war, sich auf der Corvette *Investigator* mit dem berühmten Botaniker Robert Brown ein, dessen Arbeiten über die Flora Australiens die Kenntniss des Pflanzenreichs um einen gewaltigen Schritt gefördert haben.

Durch Krusensterns Reise, welche in den Jahren 1803 bis 1806 auf der *Espérance* und der *Newa* mit Hinzuziehung des Astronomen Horner und der Naturforscher Tilesius und Langsdorff ausgeführt wurde, traten auch die Russen in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts in den Wettkampf ein. Die unaufhörlichen Kriege des ersten Kaiserreichs und die beiden Invasionen in ihrem Gefolge hemmten den glücklichen Aufschwung, der bei allen seefahrenden Nationen eingetreten war. Die Russen waren die ersten, die den Frieden benutzten, um Krusensterns Entdeckungen zu vervollständigen und zu bereichern. Otto von Kotzebue machte mit der auf Kosten des Grafen Romanow ausgerüsteten Brigg *Rurik* eine Weltumsegelung in Begleitung der Naturforscher Chamisso und Escholtz. Sie dauerte von 1815 bis 1817. Auf dieser Reise gewann Chamisso, ein deutscher Gelehrter und Dichter von französischer Abkunft, die erste Anschauung vom Generationswechsel, als er Mollusken von der Ordnung der nackten Acephalen und dem Genus *Salpa* beobachtete. Seine Wahrnehmung bildete den Ausgangspunkt für eine Menge ähnlicher Beobachtungen, die über die Genesis der niederen Thiere und Pflanzen ein helles

Licht verbreiteten. Von 1823 bis 1826 machte Kotzebue eine zweite Reise um die Welt mit demselben Escholtz, der ihn auf der ersten Reise begleitet hatte, auf welcher er am Cap der von de Freycinet befehligten französischen Corvette *Uranie* begegnet war. Letztere war am 17. September 1817 in See gestochen und lief in Havre am 13. November 1820 mit den Zoologen Quoy und Gaymard und dem Botaniker Gaudichaud ein, deren Arbeiten in der Beschreibung dieser Reise veröffentlicht wurden.

Die Regierung der Restaurationszeit bewies ihren ernsten Eifer für die Wissenschaft, indem sie eine neue Reise um die Welt anordnete. Capitän Duperrey, der schon auf der *Uranie* eine Weltumsegelung gemacht, übernahm das Commando über die Corvette *la Coquille*. Sie lief von Toulon am 11. August 1822 aus und hatte die Naturforscher Lesson und Garnot an Bord. Dumont d'Urville, zugleich Seemann, Botaniker und Philosoph, war Unterbefehlshaber des Schiffes, welches erst im April 1825 nach einer für die Geographie, den Erdmagnetismus und die Naturgeschichte fruchtbringenden Reise zurückkehrte, ohne dass es einen einzigen Mann während einer so langen Fahrt verloren hatte. Das Jahr 1826 sah zwei Expeditionen: die des Admirals Lütke, der in Kronstadt mit den Naturforschern Lenz, Postels und Kittlitz sich einschiffte, und die Expedition, welche in Toulon mit Capitän Dumont d'Urville auf dem *Astrolabe* in Begleitung von Quoy, Gaymard und Lesson dem Jüngeren in See stach. Auf dieser Reise entdeckte d'Urville die Spuren des Schiffbruchs von La Pérouse auf der Insel Vanikoro am Ende des Salomon-Archipels, der von dem zur Auffindung des berühmten Seefahrers ausgesandten d'Entrecasteaux vergebens durchforscht worden war. Frankreich besass damals eine wahre Pflanzschule

für grosse Seefahrer, die nach einander und ohne Unterbrechung hervortreten, nachdem sie sich von Bougainville an bis zu Dumont d'Urville gegenseitig ausgebildet. So findet man auch in England eine fortlaufende Reihe von Oceanfahrern, von Cook bis auf James Ross.

Louis Philipp blieb den Traditionen seiner Vorgänger getreu, indem er die wissenschaftlichen Reisen begünstigte. Unter seiner Regierung führte Dumont d'Urville mit den Schiffen *Astrolabe* und *Zélée* seine dritte Reise um die Welt aus, wobei er zweimal die ausdauerndsten Versuche machte, sich dem antarctischen Pole zu nähern. Wilkie, der Führer einer amerikanischen Expedition, verfolgte den gleichen Zweck. Beide waren minder glücklich als James Ross, der in demselben Jahre das Victoria-Land entdeckte, indem er bis zum 78. Grad südlicher Breite durch das Eis vordrang. D'Urville, der am 8. September 1837 von Toulon ausgelaufen war, kehrte erst am 8. November 1840 zurück. Hombron und Jacquinot waren die Naturforscher der Expedition. D'Urville selbst, ein ausgezeichneter Botaniker, hat die Flora der Inseln des Schwarzen Meeres und die der Maluinen oder Falklandsinseln herausgegeben.

Der Vollständigkeit wegen erwähnen wir noch der Reisen um die Welt, welche von den Schiffen *Adventure* und *Beagle*, *Venus*, *Favorite*, *Bonite* ausgeführt wurden, und die zu den Fortschritten in der physikalischen Geographie, der Botanik und Zoologie das Ihre beigetragen haben; immerhin müssen wir die Wichtigkeit der zweiten in den Jahren 1832 bis 1836 ausgeführten Erdumschiffung des *Beagle* hervorheben, der auch diesmal von Capitän Fitzroy commandirt wurde. Indem Charles Darwin an Bord dieses Schiffes nach einander die Küsten von Südamerika und Südafrika, Australien und die Inseln des Stillen Oceans

besuchte, die so mannigfaltige Natur unter verschiedenen Himmelsstrichen betrachtete, das Gleichgewicht bewunderte, welches aus dem Kampfe der organischen Wesen unter einander resultirt, die Ueberreste der untergegangenen Thiere mit den gegenwärtig in denselben Gegenden lebenden Thieren verglich, gelangte dieser Forscher zu jenen grossen Ideen, welche während fünfundzwanzigjähriger Studien durchdacht und gereift eine neue Aera in der Philosophie der Naturwissenschaften einleiteten. Diese Philosophie beruht auf der Anwendung des in den physikalischen Wissenschaften herrschenden Princips der Transformation der Kräfte auf die organischen Wesen; sie entwickelt die Theorieen, welche Lamarck schon 1809 in seiner *Philosophie zoologique* verkündete und die nun, durch Beweise gestützt, erweitert und vervollständigt auftreten; es sind dies die prophetischen Ueberzeugungen, die noch vagen Intuitionen des Goethe'schen Genius, die sich nun realisirt und aus der Region des Gedankens auf das Gebiet der Thatsachen übertragen sehen. Die Reisen Chamisso's, Robert Browns, Alexander von Humboldts und Darwins beweisen, dass bei einem wohlvorbereiteten Geiste der Anblick neuer Objecte neue Ideen erzeugt und dass die Natur, als Ganzes angeschaut, uns Wahrheiten lehrt, welche die speciellen Laboratorien und die Sammlungen trockener Pflanzen oder lebloser Thiere uns nicht zu offenbaren vermögen. Dies ist der wahrhafte Nutzen des Reisens für Naturforscher, die sich nicht auf die Rolle einfacher Nomenclatoren beschränken und die durch die Sinne wahrgenommenen materiellen Thatsachen auch durch die Reflexion zu beleben suchen.

Die letzte Reise um die Welt, die in grossem Maassstabe aufgefasst und durchgeführt wurde, ist diejenige der österreichischen Fregatte *Novara*. Sie hatte eine vollstän-

dige wissenschaftliche Commission an Bord, die aus dem Geologen und Physiker Dr. Hochstetter, den Zoologen Frauenfeld und Zelebor, dem Ethnologen und Nationalöconomen Scherzer, dem gartenbaukundigen Botaniker Jellineck und dem Maler und Zeichner Selleny bestand. Der Commandant, Commodore Wüllerstorf-Urbair, war selbst ein wissenschaftlich gebildeter Mann. Von den vierundvierzig Kanonen der Fregatte wurden vierzehn zurückgelassen, um den Raum zu wissenschaftlichen Zwecken verwerthen zu können. Die *Novara* verliess Triest am 30. April 1857. Ihre Reise wurde durch die Nachricht des zwischen Frankreich und Oesterreich ausgebrochenen Krieges abgekürzt; trotz alledem kam sie erst am 26. August 1859 heim, nachdem sie 51,686 Seemeilen zurückgelegt und 25 Häfen in 298 Rasttagen besucht hatte. Nach ihrer Heimkehr wurde von den Mitgliedern der Commission, welche von Specialisten unterstützt wurden, die Veröffentlichung eines grossen Werkes begonnen, das durch seine in jeder Beziehung hervorragenden Leistungen der österreichischen Regierung, die es unternommen, und den Gelehrten, die es ausgeführt, zur höchsten Ehre gereicht. Man verdankt ausserdem einem längeren Aufenthalt des Herrn von Hochstetter in Neu-Seeland eine sehr vollständige Beschreibung dieses Archipels und seiner Bewohner.*)

Trotz seines materiellen Wohlstandes und der längeren Friedensintervallen folgte das zweite Kaiserreich nicht den Traditionen der älteren Monarchie, der Republik, der Restauration und der Juliregierung. Während seiner achtzehnjährigen Dauer hat die Regierung Napoleons III. nie

*) Neu-Seeland, von Ferdinand von Hochstetter, 1863. — S. ebenfalls in der Revue des deux Mondes vom 15. Januar 1868 *le Voyage de la Novara*, von Emile de Laveleye.

daran gedacht, eine Expedition wie die der *Novara* zu organisiren. Mehr noch: während England wahrhafte Flotten zur Auffindung Franklins aussandte, die Russen das ungeheure Gebiet der sibirischen Küsten erforschten, um sich zu versichern, ob der berühmte Seefahrer nicht an irgend einem unbekannten Punkte jener einsamen Gestade gescheitert sei; während das Sternenbanner der Vereinigten Staaten in den arctischen Meeren neben demjenigen Grossbritanniens sich entfaltete, zeigte Frankreichs Flagge sich nicht. Ein französischer Marineofficier, René Belot, welcher 1851 die Autorisation erlangt hatte, auf dem von Capitän Kennedy befehligten, englischen Schiffe *Prince Albert* Dienste zu nehmen, drang mit ihm in die Meerengen des arctischen Amerika vor. Dreihundertdreissig Tage war das Schiff im Eis gefangen, neunundsiebenzig Tage lang durchwanderte Belot mit Kennedy bei 20 bis 30 Centigrad Kälte zu Fuss die Küsten von Neu-Somerset. Mit den Schwierigkeiten der arctischen Reisen zu Wasser und zu Lande vertraut, des Titels *arctic officer* würdig befunden, den die Engländer denjenigen ihrer Seefahrer ertheilen, welche jene furchtbaren Reisen ausgeführt, kommt er nach Paris zurück, wendet sich an die Minister, Admiräle, Generäle, Directoren, klopft an alle Thüren, bittet, dass man ihm ein kleines Schiff zur Auffindung Franklins anvertraue und stösst überall nur auf Gleichgültigkeit und bösen Willen. Voller Verzweiflung schifft er sich auf dem *Phœnix* unter dem Commando des Capitäns Inglefield ein und verliert sein Leben auf einer abenteuerlichen Fussexcursion über Treibeis. Ein seinem Andenken im Seehospital zu Greenwich errichtetes Denkmal zeugt von der Dankbarkeit Englands und zugleich von der Gleichgültigkeit der französischen Regierung, von ihrer Unempfindlichkeit für die

Ehrenpflichten der französischen Flagge, von ihrem Mangel an Verständniss, dass es eine dringende Nothwendigkeit für sie wäre, an jenen freilich nur friedlichen Feldzügen sich zu betheiligen, die aber ebenso gefahrvoll, ebenso mühselig und ruhmreich sind wie die nutzlosen Kriege in Mexico und der Krim.

Seitdem ein Theil von Cochinchina und Neu-Caledonien zu den französischen Besitzungen gehört, haben viele Schiffe des Staates die Reise um die Welt im Dienste dieser Colonien gemacht. Andere haben dies gethan, um unsere commerciellen Interessen zu beschützen und die französische Flagge in entfernten Meeren zu entfalten; niemals aber ist eines dieser Schiffe ohne Rücksicht auf seinen speciellen Zweck so eingerichtet worden, dass es auch wissenschaftlichen Aufgaben hätte dienen können. Einige Marineärzte haben an Haltepunkten, welche durch diplomatische Geschäfte geboten waren, Pflanzen und Thiere gesammelt; der Mangel an anderen Hülfsquellen als der karge Sold, sogar der Raummangel auf einem Kriegsschiff, wo jeder Quadratdecimeter vom Kiel bis zum Verdeck seine specielle Bestimmung hat, paralysirte jedoch regelmässig den guten Willen dieser bescheidenen Beamten. Fügen wir noch hinzu, dass die unvollständigen Studien auf den Seeschulen sie keineswegs zu Forschungen dieser Art geeignet machen und, traurig genug, dass wir es sagen müssen, gerade die Männer, die am meisten Gelegenheit haben, Naturgeschichte zu treiben, sind am schlechtesten darauf vorbereitet, Naturforscher zu werden. Eben in Berücksichtigung dieser ungünstigen Bedingungen müssen wir als der Wissenschaft werthe Namen solche wie Lesson, Quoy, Leprieur, Gaudichaud und Souleyet hervorheben, welche sämmtlich aus dem Corps der Marineärzte hervorgegangen

sind, wie in England Robert Brown, Joseph Hooker und Huxley zu Anfang ihrer wissenschaftlichen Laufbahn ebenfalls Marineärzte waren.

Auf den von mir aufgezählten Reisen beschäftigten sich die Gelehrten meistens mit der Erforschung und dem Studium der neuen Länder, welche das Schiff auf seiner Fahrt um die Welt berührte. Das Meer und seine Bewohner wurden nahezu vernachlässigt; was man auflas, waren eben nur auf den Strand geworfene Muscheln. Das Beispiel Pérons, welcher zuerst in einer gewissen Tiefe das Schleppnetz anwandte, fand keine Nachfolger. Gegenwärtig beginnt für die Geschichte der Seereisen eine neue Phase, das Meer wird das Hauptobjectiv der Forscher. Das schon besser bekannte Land wird den ansässigen Naturforschern überlassen und solchen, die ohne grosse Mühe sich an den betreffenden Ort begeben können. Blanchard, de Saporta, Esquiros, haben schon über die erfolgreichen Unternehmungen Bericht erstattet,*) welche in den Jahren 1868 und 1869 von englischen Naturforschern unternommen wurden, um die Tiefen des Atlantischen Oceans zu sondiren und Thiere, welche dieselben bewohnen, an die Oberfläche zu befördern. Wir wollen mit wenigen Worten darauf zurückkommen. Edward Forbes, welcher der Wissenschaft leider zu früh entrissen wurde, machte in dem Egäischen Meere die ersten Versuche, zoologische Zonen nach Tiefenmessungen festzustellen; er erklärte, dass Thiere nicht unter 550 Meter Tiefe hinabgingen. Doch schon im Jahre 1845 fischte Harry Goodsir, der Gefährte des unglücklichen Sir John Franklin, in der Davisstrasse Thiere

*) S. die *Revue des deux Mondes* vom 18. Januar und 1. Juli 1871 und vom 1. Juni 1873.

aus einer Tiefe von 730 Meter. Ein Amerikaner, Bailey, von Westpoint, welcher mit vervollkommneten Sonden ausgerüstet war, fand 1855 Foraminiferen und Schwammähren in Tiefen von 1830 bis 3650 Meter. Die Sonde des *Bulldog* wies 1860 mitten im Atlantischen Ocean lebende Thiere in ebenso bedeutenden Tiefen nach. An den Küsten Norwegens fand Sars, der nur einen geringen Sondirapparat besass, seine Untersuchungen aber sehr vervielfältigte, in einer Zone zwischen 350 und 550 Meter 427 Arten, unter ihnen 36 Echinodermen (Seeigel, Seesterne), 133 Mollusken und 106 Arthropoden oder Thiere mit articulirten Füssen. Er entdeckte zugleich Wesen, welche ihren Formen nach eher den ausgestorbenen, fossilen Faunen angehören als denen, die in den gegenwärtigen Meeren leben. Mit Unterstützung des hydrographischen Instituts der Vereinigten Staaten erforschten Agassiz und de Pourtalès 1866 und 1867 die Gewässer des Golfstroms an den Küsten von Florida. Von diesen Erfolgen und den durch persönliche Bemühungen Wyville Thomsons und Carpenters an den Küsten Englands erlangten Resultaten überrascht, suchte die Königliche naturforschende Gesellschaft zu London um die Unterstützung der Regierung nach, welche jenen beiden Gelehrten das Schiff *the Lightning* mit einer kleinen Dampfmaschine auf dem Verdeck *(donkey-engine)* zur Verfügung stellte, die dazu diente, die in grosse Meerestiefen hinabgelassene Sonde oder das Schleppnetz wieder emporzuziehen. Die beiden Zoologen erforschten erst die Gewässer zwischen dem Norden Schottlands und den Faröer-Inseln. Im folgenden Jahre, 1869, wurde das zu solchen Untersuchungen vollkommen eingerichtete Schiff *Porcupine* ausgerüstet, welches als Segler und als Dampfer benutzt werden konnte. Der Staat übernahm die Kosten

der Expedition, die Königliche Gesellschaft lieh die Instrumente her. Das Schiff machte drei Kreuzfahrten. Ein anderer ausgezeichneter Molluskenkenner, Gwyn Jeffreys, ersetzte Carpenter an den Küsten Irlands, auf einer Fahrt um die Rockalebank, im Golf von Biscaya und im Mittelmeer. Carpenter selbst studirte speciell die Meerenge von Gibraltar. Diese Erforschungen der europäischen Meere bildeten gewissermaassen die Einleitung zu der grossen Unternehmung, deren erste Resultate wir hier mittheilen wollen.

II. Wissenschaftliche Reise des Challenger. Tiefen und Temperaturen des Atlantischen Oceans.

Der *Challenger* ist eine zweideckige Schraubencorvette von 2300 Tonnen Gehalt, welche die Vorzüge einer Fregatte, in Beziehung auf den Raum, mit denen einer Corvette, was die Leichtigkeit der Bewegung und schwachen Tiefgang betrifft, mit einander vereinigt. Die Maschine hat nominell 400 Pferdekräfte, an den Seiten des Schiffes sind sechs Fahrzeuge aufgehängt, darunter eines mit Dampfmaschine. Der *Challenger* war mit 18 Kanonen ausgerüstet, da er jedoch auf einer absolut friedlichen Reise mit Niemand anzubinden hatte, so wurden sechszehn dieser Kanonen ausgeschifft und in's Arsenal gebracht. Das ganze Verdeck wurde wissenschaftlichen Zwecken dienstbar gemacht. Die hintere Cajüte unter der Dünette ist die Wohnung des Commandanten, Capitän Nares, und des Professors Wyville Thomson von Edinburgh, des wissenschaftlichen Hauptes der Expedition. Diese Cajüte steht mit einem grossen Raume in Verbindung, von 9 Meter Länge und 3 Meter 6 Centimeter Breite, der als Arbeitscabinet dient. Von den beiden nun folgenden Cajüten ist die an Backbord

ein Laboratorium für Zoologie, die andere der Raum für die Seekarten. Auf einem grossen Tisch mitten im Laboratorium stehen vier mit Schrauben befestigte und mit Lampen erleuchtete Mikroskope, daneben Zangen, Scheeren und andere Instrumente, die man aus Nickel angefertigt hat, damit sie vom Seewasser nicht rostig werden. Von der Decke, an welcher Harpunen, Stechgabeln, Blechbüchsen befestigt sind, hängen Tische herab, die bei bewegter See zum Arbeiten unentbehrlich sind. Zahlreiche Gestelle beherbergen Gläser von jeder Grösse und ein Hahn, der mit einem Alcoholbehälter in Verbindung steht, dient zur augenblicklichen Füllung der Gläser. Auf einem Brett stehen die nothwendigen Bücher. Nach der Mitte des Verdecks hin, am Backbord, befindet sich ein finsteres Gelass für den Photographen und am Steuerbord ein physikalisches und chemisches Laboratorium. Fast der ganze Vordertheil des Schiffes wird von den Sondirapparaten, den Schleppnetzen, einer hydraulischen Pumpe, einem Aquarium, dessen Wasser sich unaufhörlich erneut, und von anderen viel Platz in Anspruch nehmenden Gegenständen eingenommen.

Das Schiff steht unter dem Commando des Capitäns G. Nares. Der Unterbefehlshaber, Maclear, Sohn des ehemaligen Directors des Observatoriums in der Capstadt, Sir Thomas Maclear, hat die magnetischen Beobachtungen zu besorgen. Professor Wyville Thomson widmet sich mit dem Doctor Willemoes-Suhm, Schüler des Professors Siebold in München, dem Studium der niederen Thiere. Mit den Wirbelthieren beschäftigt sich Herr Murray und mit den botanischen Sammlungen Herr Moseley. Als Chemiker fungirt Herr Buchanan, als Zeichner Herr Wild von Zürich. Ein Unterofficier des Geniecorps ist der Commission als geschickter Photograph beigegeben. Von den Seeofficieren,

welche den Stab des *Challenger* bilden, wurde der grösste Eifer entfaltet, um alle Einrichtungen so bequem wie möglich zu treffen und die Arbeiten der mit ihnen eingeschifften Gelehrten nach besten Kräften zu unterstützen. Sie begriffen vollkommen, dass eine Seefahrt dieser Art England mehr Ehre einbringen müsse, als der Transport von Truppen oder Kriegsmaterial, von Missionären oder diplomatischen Personen, wozu sie so oft verurtheilt sind.

Die Instructionen des Commandanten schreiben demselben vor, zuerst viermal quer über den Atlantischen Ocean zu fahren, um durch vielfache Sondirungen das Relief und die Temperatur des Meeresbodens zu bestimmen. Vor wenigen Jahren noch wäre ein solches Unternehmen ebenso schwierig wie langwierig gewesen. Wenn man solchen Operationen nicht beigewohnt, kann man sich in der That kaum eine Vorstellung machen, wie mühevoll dieselben mit den bis in neuester Zeit gebräuchlichen Apparaten waren. Ein Senkblei von 30 bis 50 Kilogramm Gewicht wurde an seinem unteren Theile mit Talg eingerieben und an ein gewöhnliches Seil gehängt. Man tauchte es in's Meer und liess das Seil abrollen. Wenn dieses nicht mehr mit derselben Geschwindigkeit sank, so nahm man an, das Senkblei habe den Boden berührt. Darüber versicherte man sich, indem man es mehrmals hob und fallen liess, um mit der Hand die Empfindung des Anstossens gegen einen festen Körper wahrzunehmen. Bei kleinen Tiefen war ein Irrthum nicht möglich, doch sowie man über 500 Meter hinabging, gehörte eine grosse Uebung dazu, um den schwachen Widerstand weichen Schlamms oder feineren Sandes durch eine so ungeheure flüssige Masse wahrzunehmen. Manchmal blieb man in Zweifel. Und welche Arbeit kostete es dann, um das schwere Senkblei wieder empor zu ziehen,

das an einem mit Salzwasser getränkten, also ebenfalls schweren Seile hing. Zehn Mann arbeiteten manchmal bei häufiger Ablösung stundenlang daran! Und dann die Mühe, die in Absätzen von 10 zu 10 Metern an dem Seile angebrachten Striche zu zählen! Und nach all dieser Anstrengung kam die am unteren Ende mit Talg bestrichene Sonde manchmal herauf, ohne nur eine Spur von Schlamm oder Sand mitzuführen; man hatte den Boden nicht berührt und musste wieder von Neuem beginnen.

An Bord des *Challenger* befinden sich vervollkommnete Apparate, welche diese Operationen wesentlich erleichtern. Vor Allem verrichtet eine Dampfmaschine von zehn Pferdekräften, die auf dem Verdeck sich befindet, die schwere Arbeit, zu der die Schiffsmannschaft früher verurtheilt war. Der Sondirapparat, den man gewählt, führt den Namen Hydra, nach einem Schiffe, welches das electrische Kabel im Rothen Meere zu legen hatte und diesen Apparat zuerst in Anwendung brachte. Das Heraufziehen des Senkblei's vom Meeresgrunde war die mühevollste und langwierigste Arbeit gewesen. Man hat verschiedene Einrichtungen ersonnen, um das Gewicht als nutzlos aufgeben zu können. Folgendes durch Capitän Calver vom *Porcupine* bewährtes Mittel wurde für den *Challenger* adoptirt. Man denke sich eine kupferne Röhre von 6 Centimeter Durchmesser und 1 Meter 37 Centimeter Länge, in welcher ein Kolben eingelassen ist, dessen Länge der des vierten Theils der Röhre entspricht. Dieser an das Seil befestigte Kolben trägt an seinem oberen Ende eine stählerne Feder, die bogenförmig in der Längsrichtung desselben angebracht ist. Ein an den Kolben befestigter Zahn geht durch die Feder und dringt nur in dem Falle hervor, wenn ein beträchtliches Gewicht auf die Feder drückt: dieses Gewicht besteht aus einer ge-

wissen Anzahl gusseiserner Scheiben, die längs der Röhre aneinander gereiht unten von einem an einer Schlinge angehängten Ring unterstützt werden, während diese Schlinge an dem Zahn befestigt ist, der so die Gesammtheit der Scheiben hält. Wenn das ganze Gewicht dieser Scheiben, welches gewöhnlich 100 Kilogramm beträgt, auf die Feder drückt, so bleibt der Zahn hervorstehend; sowie aber das untere Ende der Röhre in den Schlamm auf dem Meeresboden sinkt, so werden die Scheiben gehoben, die Feder lässt nach, enthakt das Seil, das die Gewichte trägt und diese fallen auf den Meeresgrund mit der Schlinge, die sie gehalten. Zu gleicher Zeit hebt der Druck von unten nach oben eine am unteren Theil der Röhre befindliche Klappe, und der Schlamm und das Seewasser treten hinein. Man zieht dann die Röhre ohne Mühe herauf, da sie von dem angehängten Gewicht, vermittelst dessen sie hinabgesunken, befreit ist, und erlangt aus derselben eine Probe vom Grunde des Oceans und einen neuen Beweis, dass die Sonde denselben wirklich in dem Augenblick berührte, als die plötzliche Gewichtserleichterung in der Hand des Sondirenden wahrgenommen wurde. *)

Erwähnen wir noch einige Verbesserungen von geringerer Bedeutung, die aber alle so combinirt sind, dass sie die Operationen weniger mühevoll und zeitraubend machen. Die früheren Seile waren stark genug, um, ohne zu reissen, beträchtliche Gewichte tragen zu können, sie hatten 3 Centimeter Durchmesser; die neuen, aus dem besten italienischen Hanf, sind nur 25 Millimeter dick. Eine Länge von 100 Meter wiegt 1 Kilogramm weniger als die ehemals

*) S. wegen der Abbildungen dieser Sonde *Ocean Highways*, October 1873, und *Depths of the Sea*, p. 218.

gebräuchlichen Seile. Das Gewicht der letzteren wurde noch durch das während ihres Verbleibens im Meere aufgesogene Wasser vermehrt. Ein aus Oel und Wachs zubereiteter Firniss hindert die jetzt angewandten Seile, sich mit Wasser zu tränken nnd erleichtert das Gleiten derselben; diese Verbesserung ist so gross, dass nun die Seile, nachdem sie vierundzwanzig Stunden im Meere geblieben, ohne zu reissen ein Gewicht von 582 Kilogramm zu tragen vermögen, während die früheren schon bei einem Gewicht von 235 Kilogramm rissen. Kurz ausgedrückt: das neue Seil, welches ein Zehntel weniger wiegt, ist dreimal stärker als das frühere.

Wir haben gesagt, dass man ehemals die Tiefe, bis zu welcher die Sonde gelangt war, nach den gefärbten Streifen längs des Seiles schätzte, welche Zwischenräume von 10 Meter, 50 Meter, 100 Meter u. s. w. verzeichneten. Diese Schätzung war aber nur eine annähernd richtige. In der That ist sogar ein segelloses Schiff bei ruhigstem Wetter niemals regungslos; es ändert, vom schwächsten Windhauch oder von unmerklicher Strömung getrieben, fortwährend seinen Platz. Das Seil bleibt also nicht senkrecht, es weicht ab, und die Zahl der Knoten gibt beim Emporziehen eine Tiefe an, welche die Wirklichkeit übersteigt. Man bemühte sich, diesen Irrthum zu corrigiren, indem man den Winkel schätzte, welchen das Seil mit der verticalen Linie machte und die Länge vermittelst einer elementaren trigonometrischen Rechnung reducirte; aber auch diese Correction war nur eine annähernde. Der Bathometer des Herrn Massey gibt ausgezeichnete Resultate, ohne dass man beim Heraufziehen der Sonde zu ungetheilter Aufmerksamkeit genöthigt wäre, wie dies bei der früheren Methode der Fall war. Man befestigt am Seil, 5 oder 6 Meter über

den Gewichten, einen hohlen und platten Cylinder, der eine Schraube enthält, welche durch die Strömung des Wassers das während des Niedergehens der Sonde durch den Cylinder dringt, in Bewegung gesetzt wird. Die Achse dieser Schraube steht mit einem Getriebe in Verbindung, an dem ein Zeiger angebracht ist; alle 30 Meter dreht derselbe sich einmal um die Scheibe. Auf einer zweiten Scheibe neben der ersten, an der sich ebenfalls ein Zeiger befindet, rückt dieser für 30 Meter nur um einen Strich vor. Wenn die Sonde wieder an der Oberfläche ist, geben diese beiden Zeiger die Tiefe an, bis zu welcher dieselbe gesunken ist. Ob sie nun schnell oder langsam hinabgekommen, das Resultat ist genau dasselbe.

Der Bericht über eine im Golf von Biscaya unter 47° 38′ Breite und 14° 28′ westlicher Länge von Paris vom *Porcupine* ausgeführte Sondirung ist geeignet, eine Vorstellung von der Schnelligkeit dieser Operation zu geben. Es war am 22. Juli 1869 bei schönem Wetter und schwachem Nordost. Eine starke Zugwinde wurde auf der Dünette des Schiffes aufgerichtet, das Seil ging durch einen an der Winde angebrachten Flaschenzug. Das Gewicht der Sonde betrug 152 Kilogramm. Um 2 Uhr 44 Minuten 20 Secunden begann die Sonde niederzusteigen, sie rollte sich schnell auf dem Tambour ab und um 3 Uhr 17 Minuten 55 Secunden, d. h. nach 33 Minuten, berührte sie den Grund auf 4450 Meter Tiefe; sie war demnach mit einer Geschwindigkeit von 135 Meter in der Minute hinuntergegangen. Der untere Theil der Röhre war mit feinem Schlamm angefüllt und das Minima-Thermometer zeigte eine Temperatur von 2 Grad 5 Centigrad für das Wasser auf dem Meeresboden; das auf der Oberfläche hatte 18 Grad 3 Centigrad. Mit den früher benutzten Sonden hätte diese

Operation mindestens sechs Stunden gedauert und die Mannschaft ermüdet, der die von der Dampfmaschine ausgeführte Arbeit zugefallen wäre.

Eine Operation wie die eben beschriebene gibt die Tiefe des Meeres, die Natur des Grundes und die Temperatur des auf demselben ruhenden Wassers an; sie belehrt uns nicht über die organischen Wesen, welche den Grund bewohnen mögen. Die Apparate, welche dazu bestimmt sind, die auf dem Meeresboden lebenden Thiere oder die daselbst wachsenden Pflanzen zu sammeln und an die Oberfläche zu befördern, führen den allgemeinen Namen *Schleppnetze:* Diese haben die Form eines Marktkorbs, dessen Oeffnung durch einen eisernen Beschlag, welcher mit Zahnkämmen versehen ist, die den Meeresboden aufkratzen, verhindert wird, sich zu schliessen. Der Korb selbst ist ein Netzwerk mit Maschen von 1 Centimeter Durchmesser. An einer eisernen Querstange, welche zu beiden Seiten aus dem Korbe heraustritt, hängt man Paquete von Tauenden. Diese fegen den Meeresboden und schleppen sämmtliche Thiere und mit Vorsprüngen besetzte Muscheln mit sich fort. Von einem Kahn aus und bei geringen Tiefen können solche Schleppnetze mit der Hand regiert werden; auf einem grossen Schiffe jedoch und wenn man Tiefen von 4000 oder 5000 Meter zu bewältigen hat, ist eine auf dem Verdeck aufgestellte kleine Dampfmaschine unentbehrlich. Man befestigt an das Seil in einer Entfernung von 900 Meter über dem Schleppnetz ein Maximalgewicht von 400 Kilogramm. Dieses sinkt in's Meer, aber während dieser Zeit ändert das Schiff je nach der Windrichtung den Ort; da das Seil mehr und mehr schräg zu liegen kommt, so erreicht weder das Schleppnetz noch das Gewicht den Grund. Darauf führen einige Drehungen der Schraube das Schiff rückwärts an seine

frühere Stelle, das Schleppnetz sinkt und fasst den Grund. Die blosse Wirkung des Gewichtes und die langsame Ortsveränderung des Schiffes genügen, um in der Richtung des Letzteren das Schleppnetz fortzubewegen.

Mit allen diesen Apparaten ausgestattet, verliess der *Challenger* am 21. December 1872 den Hafen von Portsmouth. Bei fortwährend schlechtem Wetter gelangte das Schiff erst am 3. Januar 1873 nach Lissabon und am 12. desselben Monats nach Gibraltar. Einige an der portugiesischen Küste ausgeführte Sondirungen lieferten schon interessante Resultate für die physikalische Geographie. Das eigentliche Unternehmen begann indessen erst an den Canarischen Inseln. In der Nähe dieses Archipels traf man auf Tiefen, die nicht über 2770 Meter hinausgingen. Bald jedoch, vom 20. Grade westlicher Länge an, nahmen diese rasch zu und erreichten 4000 bis 5700 Meter; dann, zwischen dem 40. und 50. Längengrade, befand sich das Schiff über dem Rücken eines ausgedehnten unterseeischen Plateau's, das in der Form eines grossen S sich nördlich vom Aequator vom 20. bis zum 52. Parallel erstreckt. Auf diesem Plateau zeigte die Sonde nur ungefähr 2500 Meter Tiefe an. *) Von diesem Punkte ab begannen wiederum die grossen Tiefen. In der Nähe der Jungferninseln, einer Gruppe der Antillen, sank die Sonde bis auf 5530 Meter. Nach einer Rast auf der dänischen Insel St. Thomas ging die Corvette wieder nach den Bermudasinseln in See. Achtzig Seemeilen**) nördlich von der Insel St. Thomas erreichte die Sonde die ungeheure Tiefe von 7137 Meter, was nämlich 2327 Meter mehr beträgt, als die Höhe des Montblanc beträgt.

*) S. die Karten in *Ocean Highways*, October 1873, und *Petermanns Geographische Mittheilungen*, 1873, Nr. XII.

**) Die Seemeile misst 1852 Meter.

Auf der Linie von St. Thomas zu den Bermuden und von den Bermuden nach Halifax, einem Hafen der Vereinigten Staaten, maass der *Challenger* bedeutende Tiefen, zwischen 3700 und 5400 Meter. Von Halifax kehrte das Schiff nach den Bermuden zurück, um wieder den Atlantischen Ocean in seiner ganzen Breite von Westen nach Osten zu durchkreuzen und über die Punkte zu fahren, welche als die tiefsten galten. Das mittlere Resultat von neun Sondirungen, welche von der unermüdlichen Schiffsmannschaft ausgeführt wurden, gibt 4800 Meter, genau die Höhe des Montblanc, eine Tiefe, die auf dem S-förmigen, unterseeischen Plateau, von dem wir gesprochen, auf 2550 Meter und inmitten des Archipels der Azoren auf 1800 Meter zurückgeht. Von San Miguel, der bedeutendsten dieser Inseln, kam die Corvette am 16. Juli nach Madeira zurück, wo die Expedition am 5. Februar ausgelaufen war. Das Schiff wandte sich hierauf nach den Canarischen und von diesen nach den Capverdischen Inseln, bei welchen es am 27. Juli landete. Von diesen Inseln aus fuhr der *Challenger* ein drittes Mal über den Atlantischen Ocean von Osten nach Westen und langte am 14. September in Bahia an, ohne auf Tiefen von über 4600 Meter gestossen zu sein und zwar auf Punkten, wo frühere Sondirungen 12,000 Meter ankündigten, was die Unvollkommenheit der früheren Apparate hinreichend belegt. Die Zahlen des *Challenger* sind bis auf ungefähr hundert Meter zuverlässig und werden es möglich machen, im Ocean bathymetrische, mit den Höhenprofilen unserer Plateaux und Gebirge vergleichbare Profile auszuführen.

Wie ihre Vorgänger auf den Schiffen *Lightning* und *Porcupine* haben die Naturforscher des *Challenger* die Meerestemperatur in verschiedenen Tiefen studirt. Zu diesem

Zwecke wandten sie Minima-Thermometer mit Index von Six und Bunten mit den Verbesserungen von Miller und Casella an. Experimente, denen diese Thermometer vorher in London unter Pressionen bis auf 460 Atmosphären unterworfen wurden, *) bürgen für die Genauigkeit der auf hoher See gemachten Beobachtungen. Ohne auf technische Einzelnheiten einzugehen, welche nur für Physiker von Fach verständlich wären, müssen wir dennoch sagen, dass diese Instrumente zur Kritik Anlass geben: 1) weil der geringste Stoss den Index, der die niedrigste Temperatur angeben soll, welcher das Instrument ausgesetzt ist, verschieben kann; dieser Index leidet ausserdem an dem Uebelstande, dass er in der Quecksilbersäule versinken kann, die ihn von Ort und Stelle rückt; 2) weil die Kugel allein und nicht das ganze Instrument vor dem Druck gesichert ist; **) 3) weil die Flüssigkeiten verschiedener Natur, Wasser, Creosot und Quecksilber, mit welchen die Kugel und die thermometrische Röhre gefüllt sind, sich ungleich ausdehnen, und der Gebrauch einer einzigen Flüssigkeit immer vorzuziehen ist. Walferdins Ausfluss-Thermometer, die gegen den Druck durch eine Krystallröhre geschützt sind, in welcher man den leeren Raum erzeugt, bevor sie an der Alcohollampe geschlossen wird, halten wir für besser. Wir haben sie 1838 und 1839 während der beiden Reisen der *Recherche* nach Spitzbergen erprobt. In warmen oder temperirten Meeren haben sie freilich einen Nachtheil, der im Eismeer nicht existirt: die Nothwendigkeit, bevor

*) Wyville Thomson, *the Depths of the Sea*, p. 296.

**) Zwei dieser Instrumente haben deshalb auch nicht bei einer im Norden der Insel St. Thomas ausgeführten Sondirung dem Druck von 709 Atmosphären widerstehen können; sie sind in mehrere Stücke zerbrochen oben angekommen.

sie in's Meer getaucht werden, durch einen Aufenthalt von einer Stunde in schmelzendem Eis auf den Nullpunkt gebracht zu werden. Die von den englischen Seefahrern erlangten Resultate bestätigen übrigens die von uns damals festgestellten Thatsachen und gestatten nach der Gesammtheit sämmtlicher zuverlässigen thermometrischen Sondirungen den Schluss, dass im Norden des Atlantischen Oceans vom Aequator bis zum Pol die Temperatur von der Oberfläche des Meeres nach dem Grunde zu stets abnimmt. Wir citiren des Beispiels wegen die vom *Challenger* am 18. Februar 1873 in der Nähe der Canarischen Inseln ausgeführten Sondirungen. Auf der Oberfläche war die Temperatur des Meeres 19 Grad 5 Centigrad und nahm ziemlich regelmässig bis auf den Grund hin ab, wo sie nur noch 2 Grad 6 Centigrad betrug. Zum Zwecke der Vergleichung erwähnen wir der Sondirung, die wir am 29. Juli 1839 zwischen Spitzbergen und Lappland bei 73° 36′ Breite und 18° 32′ östlicher Länge vorgenommen. Auf der Oberfläche hatte das Seewasser 5 Grad 7 Centigrad; auf dem Grunde von 870 Meter Tiefe hatte es nach den übereinstimmenden Angaben von vier gleichzeitig in den Ocean hinabgelassenen Thermometern nicht mehr als 10 Centigrad. *) Mitten im Canal, der die Shetlands- von den Faröer-Inseln trennt, fand der *Porcupine* bei 1170 Meter Tiefe: auf der Oberfläche 9 Grad 8 Centigrad, auf dem Grunde 1 Grad 2 Centigrad unter Null. Auf Spitzbergen, in der Nähe der in's Meer mündenden Gletscher, hatten wir ebenfalls constatirt, dass bei Tiefen unter 70 Meter. das Seewasser eine Temperatur unter Null hatte. Diese Resultate bestätigen das von Des-

*) S. Ch. Martins, *Mémoire sur les températures de la Mer-Glaciale. — Annales de chimie et physique, 3e série,* t. XXIV, p. 220, 1848, und t. XXV, p. 172, 1849.

pretz in seinem Laboratorium durch Experimente nachgewiesene Gesetz, dass das Salzwasser in dem Maasse an Dichtigkeit zunimmt, als es kälter wird, während das Süsswasser sein Dichtigkeitsmaximum bei einer Temperatur von 4 Centigrad über Null besitzt. In den Augen des oberflächlichen Beobachters gering und bedeutungslos, haben diese Thatsachen eine ungeheure Wichtigkeit für die physikalische Geographie. Ich beschränke mich auf ein einziges Beispiel und sage, dass das europäische Klima nicht gemässigt wäre, wie es der Fall ist, wenn die Wasser des Golfstroms ihr Dichtigkeitsmaximum bei 4 Grad wie das Süsswasser in unseren Seen und Flüssen hätten.

III. Zoologische und botanische Untersuchungen.

Die beiden Schiffe *Lightning* und *Porcupine* hatten schon bei ihrer Erforschung des Meeresbodens von den Farŏer-Inseln bis zum Golf von Biscaya ebenso wichtige wie unerwartete Thatsachen gesammelt. Die Meeresfauna stieg zu Tiefen des Oceans hinab, von denen man annahm, dass hier jedes Leben aufhörte, und während die Pflanzen nicht unter 300 oder 380 Meter hinabgingen, hatte man Thiere von complicirter Organisation bis auf 4000 Meter Tiefe gefunden. Unter einem Druck von 400 Atmosphären trugen diese Thiere folglich ein Gewicht von 413 Kilogramm auf jeden Quadratcentimeter ihrer Fläche. Der Mensch, welcher bei einem mittleren Druck von 760 Millimeter nur 1 Kilogramm 33 Gramm trägt, leidet schon unter einer drei- oder viermal stärkeren Pression*) und

*) P. Bert, *Recherches expérimentales sur l'influence que les modifications dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie*, p. 139.

könnte ohne Lebensgefahr nicht über fünf Atmosphären tragen. Und doch hat man Fische bis 1100 Meter Tiefe gefangen, welche folglich unter einem Druck von 110 Atmosphären schwammen und ein Gewicht von 113 Kilogramm auf dem Quadratcentimeter trugen. Ist es nicht auffallend, dass Pflanzen, Seealgen, deren Organisation im Vergleiche zu derjenigen der Fische so einfach ist, und welche in den geologischen Meeren Millionen Jahre vor diesen erschienen sind, über eine viermal geringere Tiefe nicht hinausgehen?

Die geographische Vertheilung der Seethiere in den scandinavischen Gewässern ist von Sars und Lovén skizzirt worden. Man ersah daraus, dass die arctische Fauna, die sie verzeichneten, sich nach Süden in die Tiefen des Atlantischen Oceans erstreckt, wohin die Eiswasser von Spitzbergen und Grönland nach dem Aequator zu ablaufen, indem sie so einen ungeheuren Gegenstrom des an der Oberfläche sich hinziehenden Golfstroms bilden. Andererseits finden sich gegen Norden, in den Tiefen, in welchen die Abnahme der Temperatur eine minder rasche ist, Thiere aus den gemässigten Regionen des Oceans. Die Expedition des *Challenger* wird diese Untersuchungen über das ganze Becken des Atlantischen Oceans ausdehnen und die Elemente zu einer unterseeischen zoologischen Karte liefern, in welcher die Thiere nach den von ihnen eingenommenen Zonen und der von ihnen erreichten Tiefe verzeichnet werden und so der Einfluss der Temperatur, des Drucks, der Strömungen und der Natur des Meeresbodens auf ihre geographische Vertheilung zur Darstellung gelangt.

Es ist gesagt worden, dass das Licht der grosse Farbenspender in der Natur sei; die gewöhnlich im Dunkeln, in Kellern und tiefen Höhlen lebenden Thiere haben nur

trübe Farben. Zum grossen Erstaunen der Naturforscher wurden zahlreiche Seesterne, Seeigel und Mollusken mit lebhafter Färbung aus den Tiefen des Oceans emporgezogen, wohin das Licht niemals dringt. Gestützt auf die Beobachtung der Thiere, welche im Dunkeln leben, wurde ebenfalls behauptet, es sei das Licht, welches das Auge schaffe, denn mit Augen versehene Insectenarten verlieren dieselben, wenn sie lange Generationen hindurch in finsteren Höhlen sich aufhalten. Der Proteus aus den unterirdischen Lachen von Krain ist blind, ebenso die Fische in den Seen, die man in den grossen Höhlen Nordamerika's findet. Und dennoch bewohnen Crustaceen mit vollkommen ausgebildeten Augen die Abgründe des Meeres, in denen ewige Finsterniss herrscht. Für den Genfer See constatirt Herr Forel*) dieselben Thatsachen. Er versichert, dass bei einer Tiefe von 50 Meter in diesem so durchsichtigen Wasser die Wirkung des Lichts auf Chlorsilber absolut null ist, und er hat aus Tiefen von 200 bis 300 Meter ziemlich lebhaft gefärbte Thiere und Crustaceen mit sehr complicirten Augen heraufgeholt. Diese scheinbar sich widersprechenden Thatsachen entziehen sich bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse noch jeder Erklärung. Eine solche wäre indessen um so wichtiger, als jene Thatsachen die grosse Frage über den Einfluss der äusseren Lebensbedingungen berühren, dessen bedeutende Rolle Lamarck in seiner Theorie von der Umbildung der Arten zuerst hervorgehoben.

Sars war der Erste, der unter den auf dem Meeresboden gefundenen Wesen mehrere bemerkte, welche durch ihre Formen und ihre Structur sich viel mehr den in den Erdschichten erhaltenen fossilen Thieren nähern, als denen,

---

*) *Faune profonde du lac Léman*, 1873.

welche sich gegenwärtig auf der Erdoberfläche bewegen. Diese Entdeckung machte grosses Aufsehen. Die in der Geologie herrschende Ansicht ging in der That dahin, dass eine Reihe von successiven Umwälzungen sämmtliche auf der Erde im Augenblick der Katastrophe lebenden Wesen vernichtet habe. Es schien, als ob Gott, mit seinem Werke unzufrieden, es vielmal hinter einander zerstört habe, wie der Bildhauer das rohe, thönerne Modell einer verfehlten Statue zusammenschlägt. Die sonderbaren und sogar ungeheuerlichen Formen vieler dieser Thiere dienten dieser Ansicht als unterstützendes Argument. Man begriff, dass der Ichthyosaurus, der Plesiosaurus, der Pterodactylus, Zwitterwesen zwischen Fisch, Reptil und Vogel, keine Gnade vor dem ästhetischen Sinne desjenigen gefunden, der den Menschen nach seinem Ebenbilde geschaffen. Entdeckungen, die mit denen von Sars übereinstimmen und die wir Agassiz, Pourtalès, Carpenter, Gwyn Jeffreys und Wyville Thomson verdanken, erschütterten indessen die herrschende Ansicht. An den Küsten Europa's wie an denen Amerika's zogen jene Forscher aus dem Meeresboden einen weisslichen Schlamm, der aus den Schalen mikroskopischer Infusorien gebildet ist und Thiere enthielt, wie Seeigel und Bohrmuscheln, die denen analog sind, die man in der Kreide des Hügels bei Meudon, der Abstürze an der englischen Küste oder der Ebenen in der Champagne antrifft. Es findet demnach gegenwärtig in tiefen Meeren eine Ablagerung statt, welche mit der Kreideformation übereinstimmt, und wenn dieses in Bildung begriffene Terrain eines Tages aus dem Wasser hervorragte, so hätten die Geologen, wenn es dann noch welche gibt, Unrecht, daraus zu schliessen, dass die beiden Kreideterrains synchronistisch seien, das heisst, dass sie in derselben Epoche abgelagert worden. Dem

ähnlich besteht die Eiszeit, welche in den mittleren Breiten dem jetzt herrschenden gemässigten Klima gewichen ist, noch heute an den beiden Polen der Erde fort. Ehemals, zur Miocänperiode, war der eisfreie Nordpol von einer Vegetation umgeben, welche derjenigen Californiens sehr ähnlich war. Die geologischen Phasen unserer Erde sind also keine absolut getrennten Epochen, sie reihen sich an einander, indem sie sich gegenseitig ersetzen, und die ihnen entsprechenden Formationen existiren manchmal über dem Wasser oder in Bildung begriffen auf den Tiefen des Oceans. Wenn die Menschheit fortdauert, werden diese Phasen künftighin nicht vergessen und vergraben sein. Als Geschichtsschreiber seiner eigenen Rasse wird der Mensch auch der Geschichtsschreiber der Erde sein, seiner Mutter und Ernährerin. Vielleicht werden die kommenden Geschlechter eines Tages die wahre Geschichte der Veränderungen lesen können, die stattgefunden, seitdem der Mensch die Welt, die er bewohnt, zu beobachten verstanden.

Nachdem es feststeht, dass im Schoosse des Meeres fossile Formen noch lebend existiren, wie solche zwischen den Wendekreisen vorkommen, wo die grossen Pachydermen, (Elephanten, Hippopotame, Rhinocerosse), die Reptilien, (Krokodile, Caimans und Garials), sich ihren Charakteren nach enger an die untergegangenen als an die mit ihnen lebenden Typen anschliessen, so musste sich die Vorstellung von einer fortdauernden Schöpfung natürlich allen denkenden Naturforschern aufdrängen. Die Lehre von den gewaltsamen geologischen Revolutionen mit Zerstörung ganzer Floren und Faunen war andererseits durch die Arbeiten Constant Prevosts, Sir Charles Lyells und aller Geologen erschüttert worden, welche die vor unseren Augen auf der Erdoberfläche vor sich gehenden physikali-

schen Veränderungen beobachteten. Diese Veränderungen sind freilich fast unmerkbar, sehr langsam, aber anhaltend. Durch die Zeit vervielfältigt, bringen sie Wirkungen hervor, welche die gewaltsamsten Kataklysmen nicht erzeugen können.

Die von Unger, P. W. Schimper, Oswald Heer, Gaston de Saporta in der Botanik gemachten parallelen Entdeckungen bestätigten diejenigen der Zoologen. Das gesammte organische Reich erscheint jetzt vor den Augen des Naturforschers als ein ungeheurer Baum, dessen Wurzeln in die tiefsten Grundlagen der geologischen Formationen hinabdringen, während der Stamm durch die successiven Schichten des Erdballs sich wachsend erhebt und seine Verästungen unaufhörlich ausbreitet. Stamm und Aeste dieses Riesenbaumes sind versteinert und in den Terrains begraben, die ihr Entstehen und ihren Tod gesehen; der Wipfel allein ist noch lebendig und bedeckt mit seinen Zweigen voll Saft und Kraft die gesammte Erdoberfläche. Nicht gewaltsame Umwälzungen, sondern langsame und successive Veränderungen haben den Tod aller Wesen herbeigeführt und diejenigen verschont, welche den ihnen aufgedrungenen neuen Lebensbedingungen sich anzupassen vermochten. In gleicher Weise unterliegt oder widersteht der zwischen die Wendekreise versetzte Europäer den auf ihn einwirkenden neuen Einflüssen. Diese Continuität in der Schöpfung offenbarte ausserdem das Geheimniss der Verwandtschaften der organischen Wesen unter einander. Derselben Familie entstammend, haben sie sich gemeinsame Charakterzüge bewahrt und für die vorgeschrittenen Botaniker und Zoologen sind die natürlichen Classificationen Jussieu's, Lamarcks, Cuviers und das successive Auftreten von mehr und mehr vollkommenen Wesen in der Reihenfolge der geologischen

Zeiten nur der Ausdruck eines und desselben Princips in zwei verschiedenen Formen: die fortschreitende Entwickelung der organischen Wesen, deren Generationen ohne Unterbrechung im Schoosse der Meere und auf der Oberfläche der Erde aufeinander folgten.

Vervollständigen wir die Geschichte der ersten Arbeiten des *Challenger* durch die Schilderung einiger auf grosse Tiefen mit dem Schleppnetz ausgeführten Sondirungen. Am 18. Februar 1873 lag das Schleppnetz südwestlich von den Canarischen Inseln zwischen diesem Archipel und den Capverdischen Inseln auf 4060 Meter Meerestiefe und kam mit vulkanischem Sand, gleich dem von Teneriffa, und einem Corallenzweig herauf, welcher zwei milchfarbige, an der Basis vereinigte und mit Spitzen besetzte Schwämme trug, die einem auf einem Eichenzweig sitzenden Zunderschwamm zum Verwechseln ähnlich sahen: daher der Name *Polyopogon amadou,* welchen Herr Wyville Thomson dieser neuen Art gegeben hat. Zwei Anneliden begleiteten diesen Schwamm. Das thierische Leben ist also in solchen Meerestiefen noch möglich; einige Tage später aber, als das Schleppnetz erst mit 6600 Meter den Grund berührte, führte es nur einen thonichten, chocoladefarbigen Schlamm mit, aus kieselsaurem Aluminium und Eisenoxyd, ohne eine Spur von Kalk, und in welchem kein lebender Organismus vorkam.

Am 2. März befand sich das Schiff halbwegs Afrika und Amerika. Einige Algen, sogenannte Sargassen, schwammen längs des Bords, die fliegenden Fische streiften die Oberfläche des Wassers und Nachts phosphorescirte das Meer. Das Schleppnetz brachte aus einer Tiefe von 3450 Meter einen grauen Schlamm und ein kleines Schalthier*)

*) *Deidamia leptophylla.*

von 12 Centimeter Länge, dem die Augen vollständig fehlten, wie den Krebsen in den tiefen Höhlen der Vereinigten Staaten. Ein Thier aus derselben Classe, das jedoch zum Genus *Munida* gehört und in den nordischen Meeren in der Tiefe von 650 Meter lebt, wo die Finsterniss schon eine vollständige ist, war mit zwei grossen und sehr wohl gestalteten Augen ausgestattet. Noch auffallender ist ein Fang in den Gewässern der Azoren: das Schleppnetz des *Challenger* holte aus einer Tiefe von 1830 Meter und ein anderes Mal aus einer Tiefe von 3600 Meter zwei Species Crustaceen *) herauf, die für Herrn Willimoes-Suhm den Typus eines neuen Genus abgeben. Nicht nur sind dieselben mit zwei gestielten Augen versehen, die wie gewöhnlich auf dem Kopfe sitzen, sondern noch mit zwei Hülfsaugen auf dem zweiten Paar Fusskiefer. Diese Thatsachen sind für Jedermann unbequem, für die Transformisten sowohl, wie für die Anhänger der alten Doctrin von den Endzwecken. Diese lehrte nämlich, dass jedes Organ mit Rücksicht auf Erfüllung einer speciellen Aufgabe gebaut worden ist. Wozu aber ist ein Thier, welches dazu bestimmt ist, in der Finsterniss zu leben, mit Augen ausgestattet, die ihm von keinem Nutzen sein können? Die Schwierigkeit ist dieselbe, wenn man Lamarcks Ideen theilt, der die Organe als das Resultat des Einflusses äusserer, auf den Organismus wirkender Kräfte betrachtet. Dieser Annahme gegenüber fragt man sich, wie bei einem Thiere, welches beständig von Finsterniss umgeben ist, Augen sich haben entwickeln können. Diese naturphilosophische Frage erheischt also neue Forschungen, denn es handelt sich hier um einen Punkt, der nicht von der Speculation ohne Hülfe

*) *Gnatopharsia gigas* und *zoea*.

der directen Beobachtung aufgeklärt werden kann. Vielleicht findet es sich, dass die blinden Crustaceen beständig in grossen Tiefen wohnen, während die mit Augen versehenen sich nur vorübergehend daselbst aufhalten und in der Regel in der Nähe der Oberfläche leben.

Die schwimmenden Algen längs des Schiffsbords trugen verschiedene Thiere als ihre gewöhnlichen Passagiere: einen kleinen Fisch,*) der sich ein Nest baut, in welches er seine Eier niederlegt, eine Krabbe**) und ein Mollusk ohne Schale.***) Diese Thiere sind sämmtlich von derselben Farbe wie die Algen, auf denen sie leben; für das Auge verschwimmen sie mit den Seepflanzen, von denen sie getragen werden und entgehen so den Raubvögeln des Meeres, die über ihnen schweben, und den gefrässigen Fischen, die ihnen von unten auflauern.

Vor dem Hafen der dänischen Insel St. Thomas wurde das Schleppnetz in eine Tiefe von 1830 Meter geworfen, aus der es eine ebenso reiche wie mannigfaltige Fauna emporbrachte: Schwämme, Corallen und ein Schalthier,†) einen echten Krebs, der jedoch an der rechten Seite eine lange Scheere mit scharfen Zähnen trug, während die linke Scheere dreimal kürzer und mit Haaren bedeckt war. Achtzig Meilen nördlich von St. Thomas berührte das Schleppnetz die ungeheure, bis dahin noch nie erreichte Tiefe von 7130 Meter, doch brachte es nur einen röthlichen Schlamm ohne lebende Wesen herauf.

Vom 2. bis zum 21. April rastete die Corvette in dem Hafen des kleinen, England gehörenden Archipels der

---

*) *Antennarius marmoratus.*

**) *Nautilograpsus minutus.*

***) *Scilluea pelagica.*

†) *Astacus zaleucus.*

Bermuden; es sind dies Coralleninseln, die an der Luft verwittern und zu Sand zerfallen. Dieser von den Winden verwehte Sand fällt wieder in Gestalt von Dünen nieder, das kohlensäurehaltige Regenwasser kittet dann die Sandkörner zusammen und verwandelt sie in einen Sandstein mit verbogenen Schichten. Die Verbiegung der Schichten ist das Werk der Wirbelwinde und nicht wie in der Regel die Folge von Druck oder von Hebungen der Erdrinde. Zu den vulkanischen, neptunischen, See-, Fluss- und Eisformationen könnte man demnach auch die Windformationen hinzufügen, wenn sie eine wichtigere Rolle unter den physikalischen Erscheinungen unseres Erdballs spielten. Auf den Bermuden gibt es weder Flüsse, noch Bäche, noch Teiche. Der Regen sickert sofort in den Boden und bildet dann unterirdische Becken von Süsswasser, das wegen seiner specifischen Leichtigkeit von dem dichteren Seewasser getragen wird.

Bei der Abfahrt von den Bermuden wurde ein Fisch aus der Familie der Sternoptychiden mit Reihen phosphorescirender Flecken auf dem Körper in einer Tiefe von ungefähr 500 Meter gefangen. Seine Haut ist nicht mit dachziegelartig übereinander liegenden Schuppen, sondern mit sechsseitigen Platten bedeckt, die durch dunkle Linien getrennt sind, welche in einem silberglänzenden Pigment mit grünen und blauen Reflexen schimmern. In der ungeheuren Tiefe von 5200 Meter nahm das Schleppnetz einen weiblichen, gestielten Cirrhipeden von 6 Centimeter Länge auf; er ist der grösste seiner Gattung, deshalb gaben ihm die Zoologen der Expedition auch den Beinamen *regium*.*) Das Thier ist mit vierzehn dreieckigen, schild-

*) *Scalpellum regium.*

ähnlichen Platten bedeckt. Das viel kleinere Männchen hat mit dem Weibchen nicht die geringste Aehnlichkeit; es ist ein eiförmiger Sack von 2 Millimeter Länge, dessen eines Ende mit einer Oeffnung versehen, während das andere mit Wimpern gekrönt ist. Dieses rudimentäre Wesen besitzt nicht die geringste Spur von den Platten, welche das Weibchen beschützen; es hat nicht einmal einen Darmkanal. Die kleinen Männchen sassen unter den Schildrändern des Weibchens. Lange Zeit wurden sie als Schmarotzerthiere betrachtet, welche auf diesen Species Cirrhipeden leben.

Die zoologischen Untersuchungen nahmen nicht die ganze Thätigkeit der Gelehrten des *Challenger* in Anspruch. Auch die Botanik, durch Moseley vertreten, der mit den Instructionen Joseph Hookers ausgestattet war, hatte ihren Antheil an der Arbeit. Die Flora der mitten im Ocean isolirten kleinen Inselgruppen hat stets die Wissbegier der Botaniker erregt. Seit lange beschäftigt man sich mit der Frage nach dem Ursprung der Vegetation, die jene vereinzelten, weit und breit von den Meeresfluthen gepeitschten Felsen schmückt. Die Pflanzen, welche jenen Eilanden und den wenigst entfernten Continenten gemeinsam angehören, haben durch natürliche Agentien dorthin gelangen können. Wenn jedoch die Entfernungen bedeutend sind, dann erheben sich schwere Bedenken gegen die Annahme eines Transports durch Meeresströmungen, Winde oder Vögel. Streng genommen begreift man indessen, dass diese während eines Zeitraumes von tausenden von Jahrhunderten wirkenden Ursachen Samen heranführen konnten, die auf einem jungfräulichen Boden keimten und so die Gattung fortpflanzten. Diejenigen Gattungen aber, welche der Insel eigenthümlich angehören und sonst nirgends ge-

funden worden sind, machen augenscheinlich eine primitive und autochthone Flora aus, die auf der Erde ihres Gleichen nicht hat. Der Ursprung der Flora ist noch schwerer zu erklären, wenn diese Inseln vulkanischer Natur sind. Man sieht allmälig ein, dass auf den Continenten oder Inseln, die aus Schichtengestein entstanden sind, die gegenwärtige Flora nur die Fortsetzung einer früheren ist, die man in fossilem Zustande in den geologischen Schichten wiederfindet und von der nur ein Bruchtheil die letzten Veränderungen überlebt hat, die auf der Oberfläche der Erde stattgefunden haben. Wie aber soll man sich das Vorhandensein einer vollständigen Flora auf vulkanischen Inselchen erklären, die in glühendem Zustande aus dem Schoosse der Meere emporgestiegen sind? Der sie bedeckenden Flora ist augenscheinlich keine andere vorausgegangen. In diesem Falle ist der kleine Archipel von Tristan d'Acunha. Gleich weit von der Ostküste Südamerika's wie von der Südspitze Afrika's entfernt, besteht derselbe aus der Hauptinsel, welche den Namen des portugiesischen Seefahrers trägt, der sie im Jahre 1506 entdeckte, und aus zwei kleinen Eilanden. Die Hauptinsel hat nicht mehr als 16 Quadratmeilen Flächeninhalt. Aubert Dupetit-Thouars war der erste Botaniker, der sie 1792 besuchte. Die Naturforscher des *Challenger* fanden hier die von ihm beschriebenen Arten.*) Darunter sind solche, die der Insel eigenthümlich angehören, unter anderen ein den Alaternen nahe stehender Baum,**) welcher der Heftigkeit der Winde wegen sich nicht aufrecht halten kann, dessen Stamm aber bisweilen einen Durchmesser von fünf

*) *Mélanges de botanique et de voyages*, 1811.

**) *Phylica arborea*.

Centimeter erreicht, dann ein Strauch,*) dessen wohlriechende Blätter, in Wasser angebrüht, den Thee ersetzen, eine Art Sauerampfer, in Gestalt eines Strauchs,**) eine specielle Petersilie,***) eine grosse, zwei Meter hohe Graminee†) und ein Wassernabel.††) Dies sind die Pflanzen, die niemals anderswo als auf der Insel Tristan d'Acunha und auf den beiden benachbarten Eilanden Nightingale und Inaccessible gefunden werden. Andere Arten gehören dieser Gruppe nicht eigenthümlich an, sondern finden sich auf der Südspitze von Amerika und den Falklandsinseln.†††) Ein *Pelargonium* hat sie mit Australien gemein [1]) und ein Farnkraut [2]) mit Neu-Seeland. Endlich hat der Anbau einiger europäischer Gemüse mehrere Unkräuter aus unseren Gärten eingebürgert. [3]) Im Ganzen genommen ist ihre Flora wie auf allen mitten im Ocean zerstreuten Inseln arm. Ihre speciellen Pflanzen aber, die Zeugnisse einer autochthonen Vegetation, machen sie dem Naturforscher interessant, der sich mit dem Problem des Erscheinens der Pflanzen auf der Erdoberfläche beschäftigt.

---

*) *Chenopodium tomentosum.*

**) *Rumex frutescens.*

***) *Apium australe.*

†) *Spartina arundinacea.*

††) *Hydrocotyle capitata.*

†††) *Lagenophora Commersonii, Nertera depressa, Dactylis caespitosa.*

[1]) *Pelargonium australe.*

[2]) *Asplenium obtusatum.*

[3]) *Sanchus oleraceus, Oxalis corniculata, Hypochaeris glabra.*

Ueber die Möglichkeit der Erreichung des Nordpols.

Ursachen des Misslingens früherer Versuche. Entwürfe zu neuen Fahrten von englischer und deutscher Seite.

In der Schifffahrt wie in allen übrigen Dingen werden die Grenzen des Möglichen von Tag zu Tage weiter hinausgerückt. Im Alterthum war die bekannte Welt auf die Küsten des Mittelländischen Meeres beschränkt; darüber hinaus lag das Fabelreich, das Unsichere, Unbekannte. Die Eroberungen Alexanders und die der Römer kamen dann der Erdkunde zu Gute. Die Einfälle der Barbaren, die Völkerwanderungen, liessen das Innere Asiens und Afrika's ahnen. Die kühnen Fahrten der Normannen, die Kreuzzüge und die Erzählungen der abenteuernden Kaufleute von Pisa, Genua, Venedig und Montpellier*) bewahrten im Mittelalter die Ueberlieferungen von seltsamen und entlegenen Völkerschaften vor dem Vergessenwerden. Die Entdeckung von Amerika und Magelhaens Weltumsegelung änderten dann sämmtliche ererbten Vorstellungen und der Mensch konnte nun die Ausdehnung seines Gebietes ermessen. In der neuen Welt bahnten Spanier und Portu-

*) Germain, *Histoire du commerce de Montpellier*, 1861.

giesen sich einen Weg von einem Ocean zum andern. Seit jener Epoche vervielfältigten sich die Entdeckungsreisen, und die zahlreichen Weltumsegelungen nach derjenigen Magelhaens brachten die Küsten der Continente und die zahllosen Inseln, mit welchen der Stille Ocean besäet ist, zu unserer Kenntniss. Das Innere von Australien und Afrika blieb indessen noch unbeschrieben auf den Erdkarten. Unerschrockene Reisende sind endlich in's Herz dieser geheimnissvollen Welttheile eingedrungen; sie haben fast Alle die vom wissenschaftlichen Europa constatirten werthvollen Resultate ihrer Forschungen mit dem Leben bezahlt. Man ist also nicht weit davon entfernt, die Erde vollständig zu kennen; nur zwei Punkte sind noch nicht erreicht worden: die Pole. Der Mensch hat den ganzen Theil der Erdoberfläche erforscht, welcher täglich eine Umdrehung um seine ideale Axe vollbringt; doch ist er noch nicht bis zu den unbeweglichen Punkten gelangt, in denen diese Axe endet, den beiden Polen, wo Tag und Nacht sich in das Jahr theilen, die Sonne sechs Monate lang Parallelkreise am Horizonte beschreibt, um auf eine gleich lange Dauer gänzlich zu verschwinden, den Punkten endlich, in denen alle Meridiane zusammenlaufen und die Stunden nicht mehr den Gang der Zeit messen.

Der Reisende, welcher den Nordpol erreicht, würde über seinem Haupte das Sternbild des kleinen Bären und den Polarstern glänzen sehen, die uns, je näher wir dem Aequator wohnen, um so weniger hoch erscheinen. Derjenige, welcher den Südpol erreichte, würde nur einen leeren Raum ohne glänzende Sterne betrachten, dafür aber um diesen herum die grossen südlichen Sternbilder des Schiffs, des Kreuzes, des Triangels, des Pfau's und der Hydra. Da die Pole dem Centrum der Erde näher liegen

als jeder andere Punkt der Oberfläche unseres Planeten, so hat dort die Schwerkraft am meisten Intensität; die Centrifugalkraft hingegen, die Folge der täglichen Umdrehung der Erde, ist dort vollständig aufgehoben. Da das Erdsphäroid nach dem Aequator hin an Umfang zunimmt, so ist jeder Punkt auf dem Aequator vom Centrum der Erde entfernter als ein anderer ausserhalb der Aequinoctiallinie gelegener Punkt; deshalb wirkt auch auf dieser Linie die Schwere mit der geringsten Intensität, während die Centrifugalkraft hier ihr Maximum erreicht. Diesen beiden Kräften unterworfen, die in entgegengesetztem Sinne auf ihn wirken, durchläuft ein schwerer Körper am Aequator im Falle einen Raum von 175 Meter, 997 Millimeter, in sechs Secunden, und am Pol, unter dem Einfluss der Schwere allein, 176 Meter, 613 Millimeter, in derselben Zeitdauer. Der Unterschied beträgt 0 Meter, 616 Millimeter, er entspricht demjenigen des Polardurchmessers verglichen mit dem Aequatorialdurchmesser, welcher 42612 Meter beträgt. Die Pendelschwingungen bestätigen diese Thatsachen. Unter dem Aequator hat das Pendel, welches die Secunde schlägt, eine Länge von 0 Meter, 991 Millimeter; auf Spitzbergen aber, unter 79° 50′, fand General Sabine, dass man das Instrument um 5 Millimeter verlängern müsse, wenn die Dauer seiner Schwingungen noch eine Secunde betragen soll. Man kennt theoretisch die Länge, welche das Pendel am Nordpol haben muss, das directe Experiment ist aber noch zu machen. Auf der Erde selbst würde der Reisende in keiner Weise bemerken, dass er diesen in der Mechanik unseres Erdballs so wichtigen Punkt berührt hat: er kann auf einem Continent, einer Insel oder im offenen Meere liegen wie die magnetischen Pole, von denen einer auf dem Festlande von Nord-

amerika, der andere mitten im antarctischen Ocean liegt, ohne dass irgend etwas diese beiden Punkte bezeichne, nach welchen die Richtungen sämmtlicher Magnetnadeln der Erde convergiren. Dasselbe gilt für die Temperatur.

Die Isothermen zeigen uns durch ihre Krümmungen, dass es auf unserer Hemisphäre zwei Kältepole gibt, d. h. zwei Punkte, wo die mittlere Temperatur niedriger ist als überall. Einer dieser Punkte liegt in Nordamerika, der andere im Norden des asiatischen Sibiriens; es wäre jedoch von höchstem Interesse, zu constatiren, um wie viel das Klima des astronomischen Nordpols der Erde weniger rauh ist als dasjenige der beiden Kältepole. Die letzte Arbeit Plana's, eines der grössten Geometer, dessen Italien sich rühmen darf, verleiht dieser Untersuchung ein neues Interesse. Plana beweist in der That auf geometrischem Wege, dass die der Wirkung der Sonne zuzuschreibende Wärme von dem Polarkreise (Breitegrad $66^1/_2$) bis zum astronomischen Pole an Intensität zunimmt; er zieht daraus auch den Schluss, dass die Meere der beiden Pole während eines grossen Theiles des Jahres eisfrei sein müssen. Die Vertheilung von Land und Meer, die Richtung der Winde und diejenige der Strömungen, der gewöhnlich bewölkte oder wolkenlose Himmel der Polargegend, modificiren ohne Zweifel dieses mathematische Gesetz bedeutend. Es handelt sich hier also um eines der interessantesten Probleme, dessen directer und definitiver Lösung die physikalische Geographie entgegensieht.

Die zur Erreichung des Nordpols unternommenen Reisen hätten noch eine andere Wichtigkeit, nämlich einen Theil der bis heute vollständig unerforschten Erdoberfläche kennen zu lernen, einen Raum, welcher ungefähr vier Fünftheilen von Europa gleichkommt. Endigt die Küste Grön-

lands mit dem 76sten Breitengrade, welchen Sabine und Clavering 1823 erreicht haben? Verlängert sie sich im Gegentheil, wie der Geograph Petermann meint,*) in Form einer langen Halbinsel oder eines Archipels, der sich vom Nordpol nach Westen bis in die Nähe der Behringsstrasse erstrecken würde, wie eine Kette, deren letzter Ring die 1849 von Kellet entdeckte Insel Herald wäre, welche von jenem Nordpolfahrer den Namen seines Schiffes empfangen hat? Hinter dieser Insel sahen Kellet und seine Gefährten in der Ferne ein ausgedehntes Land, voll spitzer Berggipfel, die sich in die Wolken erhoben. Der Russe Andrejew hatte schon 1762 in jener Gegend ein Land Namens Titigen signalisirt, welches von einer Völkerschaft bewohnt war, die sich selber Kraïhaï nannte und Admiral Wrangel hatte die höheren Theile dieses Landes vom sibirischen Kap Jakan aus gesehen. Andrejew fand keinen Glauben. Clavering und Sabine haben indessen Grönländer angetroffen, welche unter 74° 10′ wohnten und an der Westküste von Grönland stand der Amerikaner Kane während des Winters von 1853 bis 1854 mit Eskimo's in Verbindung, die nicht weit von der Renselaer-Bai, 78° 40′, in einem Dorfe wohnten, das sie Etah hiessen. Ist dies der nördlichste von Menschen bewohnte Punkt auf der Erde? Man könnte daran zweifeln, da Morton, der Gefährte Kane's, jenseits des achtzigsten Breitengrades im Eise Hütten gefunden, um welche herum Knochen von Robben und Walfischen zerstreut lagen. Wir kennen also die Grenzen des von dem Menschen in der nördlichen Hemisphäre bewohnten Gebietes noch nicht: die physikalische Geographie, die Hydrographie,

*) Geographische Mittheilungen, 1865, Heft 4, wo der Autor diese Verlängerung Grönlands bildlich dargestellt hat.

die Geologie, die Fauna, die Flora dieser Gegenden, sind uns ebenfalls unbekannt. Deshalb liegt auch weniger daran, wie kürzlich einer der ältesten Forscher der sibirischen Meere, der russische Admiral Lütke gesagt, dass man den Pol selbst erreiche; die Kenntniss der arctischen Regionen, die uns so nahe sind, die einen so grossen Einfluss auf die europäische Klimatologie ausüben, ist die Hauptsache.

Noch ein anderer, nur sittlich bedeutender und deshalb entscheidender Punkt ist hervorzuheben: die Uebung der menschlichen Willens- und Thatkraft, welche gegen die blinden Naturkräfte ankämpft, um sie zu kennen und zu bewältigen. Möchte man behaupten, dass Männer wie Franklin, die beiden Ross, Richardson, Parry, d'Urville, Bellot, Mac Clure, Inglefield, Mac Clintock und Kane, deren Leben wie das ihrer Mannschaft hundertmal während ganzer Jahre in unbekannten, von Stürmen, Strömungen, Klippen, Eisbergen, von furchtbarer Kälte, der ewigen Winternacht, der Langeweile, der Entmuthigung, dem Scorbut heimgesuchten Meeren gefährdet worden, nicht mit den vom Volke gepriesensten Kriegshelden sich messen dürfen? Niemand wird so etwas auszusprechen wagen. Diese Friedenshelden erhöhen das sittliche und geistige Niveau einer Nation, kein Gefühl der Trauer oder des Bedauerns stört die Bewunderung und Ehrfurcht, die sie uns einflössen; ihr Ruhmeskranz ist von Blute rein und wird nicht getrübt durch das Leiden ihrer Mitmenschen; der Genius der Menschheit braucht nicht über die Triumphe zu seufzen, deren Früchte sämmtlich der Wissenschaft und der Gesittung zu Gute kommen. Beschränkten Köpfen, die sich für positive Naturen ausgeben und uns nach den materiellen Vortheilen einer Nordpolreise fragen möchten, antworten wir entschlossen, dass derartige Vortheile nicht zu erwarten seien,

dass der Handel der beiden Welten dabei durchaus nichts gewinnen könne. Die Expedition darf demnach nicht auf Actien gegründet werden, noch Geldgewinn bringen. Glücklicherweise aber gibt es noch eine Anzahl Menschen, die auf den Titel Utilitarier gern verzichten und für welche der Gelderwerb nicht der einzige Lebenszweck ist.

Von den beiden Polen liegt der Nordpol uns am nächsten, scheint uns dieser der zugänglichere. Die Londoner Geographische Gesellschaft hat einer Discussion über die Möglichkeit und die Mittel, ihn zu erreichen, mehrere Sitzungen gewidmet. Geographen, Seefahrer haben dabei ihre Ansichten entwickelt und sich in bejahendem Sinne ausgesprochen. In Deutschland hat Doctor Petermann, dessen Studien über Grönland wir schon erwähnt, mit allen ihm zu Gebote stehenden Kräften die Verwirklichung dieses grossen Gedankens angestrebt und verfolgt. Im Jahre 1865 hielt er über diesen Gegenstand auf einem in Frankfurt abgehaltenen Congress von Gelehrten und Seeleuten eine Anzahl Vorträge. Diese Frage beschäftigt also die öffentliche Aufmerksamkeit in Deutschland und in England. Frankreich sollte kein gleichgültiger Zuschauer dabei bleiben; doch bevor ich die Pläne angebe, welche zur Erreichung des Nordpols vorgeschlagen worden, halte ich es für nützlich, die schon nach dieser Richtung hin gemachten Versuche mitzutheilen und gleichzeitig den Leser in die Geographie der nordischen Meere und Länder einzuführen, da die Kenntniss derselben zum Verständniss der von der Londoner Geographischen Gesellschaft und von Herrn Petermann in Deutschland vorgelegten Entwürfe nothwendig ist.

I. Die Meere von Spitzbergen. — Der Walfischfang im Eismeer. — Phipps' und Parry's Versuche, den Nordpol zu erreichen.

Wenn man den Blick auf eine Erdkarte nach der Projection von Mercator wirft oder besser noch auf eine Karte der nördlichen Polargegenden, deren Centrum vom Pol eingenommen wird, so erkennt man, dass dieser von den beiden grossen Erdtheilen Asien und Amerika umgeben ist, welche durch die Behringsstrasse von einander getrennt sind. Keine andere Oeffnung durch den asiatischen Continent verbindet das Eismeer mit dem Stillen Meere. Nordamerika im Gegentheil wird von zahlreichen Meerengen, Canälen, Meeresarmen durchschnitten, die sich um grosse Inseln oder ausgedehnte Halbinseln schlingen. Durch diese Meerengen und Canäle steht das Polarmeer mit der Hudsonsbai und der Baffinsbai in Verbindung, welche sich selber nach dem Atlantischen Ocean zu, den Küsten von Labrador gegenüber, öffnen. Diese Verbindung ist nicht die einzige. Zwischen Amerika und Europa, d. h. zwischen den Ostküsten von Grönland und den Küsten von Norwegen ist eine grosse Lücke vorhanden, durch welche das Polarmeer sich frei nach dem Atlantischen Ocean zu fortsetzt. Diese Lücke fällt mit dem äussersten Norden des europäischen Festlandes zusammen. Der Archipel von Spitzbergen, welcher mitten in diesem breiten Canal nicht als ein Hinderniss, sondern als ein Rastpunkt liegt, ist die natürliche Etappe auf dem Wege zum Pol. Die westlichen, von tiefen und weitverzweigten Fiords durchschnittenen Küsten der Hauptinsel werden von den Fluthen des Golfstroms bespült, der, vom Golf von Mexico ausgehend, die Westküsten

Irlands und die Ostküsten Islands entlang zieht, die Shetlands- und die Faröer-Inseln umfasst, Norwegen und Lappland erreicht und sich, nachdem er um das Nordcap geflossen, im Weissen Meere verliert. Dieser Strom lauen Wassers mildert den Winter im ganzen westlichen Europa vom Norden Spaniens bis nach Spitzbergen. Ihm verdanken wir es, dass das Treibeis, welches von den Gletschern Spitzbergens und Grönlands herkommt, etwa am 63sten Breitengrade schmilzt, bevor es den Süden Islands erreicht, während die endlosen schwimmenden Eismassen, welche aus der Hudsons- und der Baffinsbai durch die Davisstrasse kommen, bis zum 40sten Grad, d. h. bis auf die Breite von Boston und Madrid in den Atlantischen Ocean niedersteigen.

Alle diese Verhältnisse hatten seit Beginn der grossen Seefahrten die holländischen und englischen Schiffe in das Eismeer gezogen. Bei günstigen Winden konnte man in nicht ganz einem Monat aus den Häfen Englands und Hollands an die Südküste Spitzbergens gelangen. Ein Handelsinteresse, der Walfischfang, führte bald sämmtliche seefahrenden Nationen Europa's dorthin. Ursprünglich besuchte dieses ungeheure Thranthier die Gewässer von ganz Europa und vom zehnten bis zum dreizehnten Jahrhundert machten die baskischen, bretonischen, normännischen, flämischen, norwegischen Fischer an ihren Küsten Jagd auf dasselbe. Die fortwährend verfolgten Walfische wurden seltener und zogen sich nach Norden zurück. Die Basken fuhren ihnen nach und im sechszehnten Jahrhundert wagten sie sich schon bis an die Küsten Islands, Grönlands und Neu-Fundlands. Die Isländer, die eine neue Industrie an ihren Küsten gewissermaassen entstehen sahen, schlossen sich den Basken an, und gegen Ende des sechszehnten Jahrhunderts

beschäftigten sich fünfzig bis sechszig Schiffe beider Nationen in den isländischen Gewässern mit dem Walfischfang. Die Engländer traten um 1594 in die Schranken. Im Jahre 1607 findet Hudson das elf Jahre vorher von den Holländern entdeckte Spitzbergen wieder und dringt bis zu 80° 23′ nach Norden vor. Jonas Poole, welcher 1610 von der zur Entdeckung neuer Länder gebildeten Compagnie ausgesendet wird, gelangt nicht über 79½° hinaus, aber er ist über die grosse Anzahl Walfische erstaunt, welche an jenen Küsten sich aufhalten, und veranlasst die Aussendung von zwei englischen Schiffen mit sechs baskischen Harpunirern. Die Unternehmung hatte einen ziemlich geringen Erfolg, dennoch waren schon im folgenden Jahre fünf Fahrzeuge wegen des Walfischfangs in diesen Gewässern: zwei englische, zwei holländische und ein baskisches. Die Engländer vertrieben die Holländer, indem sie behaupteten, dass sie allein das Recht hätten, an diesen Küsten zu fischen. Im Jahre 1613 erwirkte sich die englisch-moskowitische Gesellschaft eine königliche Urkunde, welche dieses vermeintliche Recht bestätigte; sie rüstete sieben Schiffe kriegsmässig aus, die alle französischen und holländischen Fahrzeuge, welche dem Fischfang oblagen, verfolgten; im folgenden Jahre aber konnten sechszehn holländische Walfischfänger, die aus dem Hafen von Amsterdam ausgelaufen waren, unter dem Schutze von vier Fregatten ruhig ihrem Gewerbe nachgehen. Diese von gegenseitigen Gewaltthätigkeiten begleiteten Streitigkeiten dauerten bis zum Jahre 1618, wo die bei dem Conflict betheiligten Nationen nach gemeinsamer Uebereinkunft die Fischerei bei Spitzbergen für frei erklärten und die Baien unter sich vertheilten. Nachdem das Monopol der holländischen Compagnie auf den Walfischfang 1642 erloschen war, während

in England das Privilegium noch fortdauerte, gab die Freiheit diesen Unternehmungen einen mächtigen Anstoss. Von 1660 bis 1670 waren nicht weniger als vierhundert bis fünfhundert holländische und hamburgische Schiffe an den Küsten Spitzbergens, während man kein einziges englisches mehr zählte. Diese Fischer, ausschliesslich Gewerbsleute, haben wenig Aufschlüsse über das Eismeer, Spitzbergen und das Polarmeer geliefert; dies gilt jedoch nicht von einem hamburgischen Walfischfänger, Namens Friedrich Martens, welcher 1671 den 81sten Grad erreichte und mit der Schilderung seiner Reise die erste bekannte Beschreibung Spitzbergens, seiner Gletscher, seiner Naturerzeugnisse, mit höchst interessanten und wahren Details über die Lebensweise des Walfischs und der anderen Cetaceen veröffentlichte, auf die man zu jener Zeit an den Küsten Spitzbergens Jagd machte.*) Um zu zeigen, wie einträglich der Walfischfang zu Ende des siebenzehnten Jahrhunderts war, genügt die Erwähnung, dass im Jahre 1697 eine Flotte von 190 Schiffen, wovon 121 die holländische, 54 die hamburger und 15 die bremer Flagge führten, den Ertrag von 1886 Walfischen heimbrachte. Alle Jahre entstand auf kurze Frist ein Dorf wie durch Zauber in der Smeerenberg-Bai, in der Nähe der Insel Amsterdam, im Norden Spitzbergens. Diess Dorf wurde jährlich von 18000 Matrosen besucht und bestand hauptsächlich aus Bäcker-, Metzger- und Kaufläden und Baracken, in denen das Walfischfett geschmolzen wurde. Der Wohlstand dieser zeitweiligen Colonie war so gross, dass man ihn mit demjenigen des kurz vorher gegründeten Batavia verglich.

*) Sein Werk ist auch französisch in den *Voyages au Nord*, t. II unter dem Titel erschienen: *Journal d'un Voiage au Spitzberghen*, in 18°, Amsterdam 1715, avec dix-sept planches.

In der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts begann ein allmähliger Rückgang des Fischfangs an diesen Gestaden. Unaufhörlich von wahrhaften Flotten verfolgt, suchten die harmlosen Cetaceen, die sich übrigens langsam vermehren, eine Zuflucht in der Nähe des Pols, jenseits des Packeises, in offenen Meeresräumen, welche mit Eis umwallten, grossen Seen zu vergleichen sind. Die Holländer folgten ihnen dorthin. Bei günstigem Winde und vollen Segeln durchschnitten sie das neugebildete Eis mit dem Schiffsschnabel, drangen in diese geschlossenen Räume vor, verfolgten hier ihre Beute und verliessen sich ruhig auf eine Aenderung des Windes für die Rückkehr. Nach vagen Ueberlieferungen sollen einige auf diese Weise die höchsten Breitengrade erreicht haben; einer derselben, wie es hiess, kam wieder in die Heimath zurück, nachdem er am Pol vorbeigesegelt. Indem er nämlich durch die Behringsstrasse fuhr und das Cap Horn umschiffte, um in den Atlantischen Ocean zu gelangen, machte er so die Reise um die Welt, und gelangte auf diesem Wege von Spitzbergen nach Amsterdam zurück. Doch vergessen wir diese Meeressagen, um uns wieder der Geschichte zuzuwenden.

Zu Anfang des neunzehnten Jahrhunderts lernen wir eine Reihe von Reisen kennen, die von einem einzigen Seefahrer ausgeführt werden, der, was die Zahl, die Mannigfaltigkeit und Genauigkeit seiner Forschungen betrifft, mit keinem seiner Vorgänger verglichen werden darf: es ist dies William Scoresby. Er war der Sohn eines Walfischfahrers und machte siebenzehn Reisen nach Spitzbergen. Zu jung, um sich schon auf den ersten Reisen systematischen Forschungen widmen zu können, sind es die Resultate der zwölf letzten Fahrten, zwischen den Jahren 1807 und 1818, welche den Inhalt seines ausgezeichneten

Werkes über die arctischen Meere bilden.*) Scoresby, welcher sich mit dem Walfischfang beschäftigte, ging kaum über den 79sten Breitengrad hinaus; im Jahre 1806 jedoch drang er bei Verfolgung dieser Cetaceen sehr hoch nach Norden vor und am 24. Mai befand er sich unter 81° 30′ Breite und 16° Länge, östlich von Paris, genau im Norden von Spitzbergen. Das Eis erstreckte sich nach Ost-Nordost. Zwischen dieser Richtung und Südosten war das Meer auf eine Ausdehnung von 30 Meilen (55 Kilometer) vollkommen offen und auf 100 Meilen Entfernung war kein Land zu sehen. „Wäre unsere Reise eine Entdeckungsreise gewesen," sagt Scoresby, „so hätten wir gewiss die bis dahin über die arctischen Regionen erlangten Kenntnisse um etwas bereichert; der Fischfang jedoch war unser einziger Zweck und die Mannschaft war inmitten dieser einsamen unbekannten Meere von Besorgnissen erfüllt und zeigte Entmuthigung." Obgleich Scoresby sich nicht vorgenommen, den Nordpol zu erreichen, hat doch Niemand die Phänomene der Polarmeere besser beobachtet, besser beschrieben als er. Um sich eine richtige Vorstellung von seiner Sorgfalt und seinem Scharfblick zu machen, muss man gesehen haben, was er gesehen, controllirt haben, was er beschrieben. Wie de Saussure, mit welchem der unerschrockene und wissenschaftlich gebildete Capitän in der Unbefangenheit seiner von allen vorgefassten Ansichten vollkommen unabhängigen Beobachtungen die grösste Aehnlichkeit hat, wird Scoresby stets als derjenige betrachtet werden, der für die wissenschaftliche Erforschung des Eismeeres bahnbrechend wirkte und als der sicherste

*) *An account of the arctic regions with an history and description of the northern whalefishery*, 2 vol., 1820.

Führer des Seefahrers in den Gewässern Spitzbergens und Grönlands gelten darf.

Man sieht, dass wenn auch der directe Versuch nicht gemacht worden, den Pol zu erreichen, das Eismeer im vorigen Jahrhundert während des Sommers fast ebenso besucht war wie der Atlantische Ocean an den Küsten Europa's. In ihrer hartnäckigen Jagd auf den Walfisch, der immer seltener geworden, verfolgten ihn die Fischer bis in die hohen Breitengrade, und einige derselben, wie Friedrich Martens und Scoresby, hatten die Kenntniss dieser Meere, die von den meisten ihrer Genossen nur wegen der Reichthümer aufgesucht wurden, welche die arctische Fauna dem Handel und der Industrie darbietet, wesentlich gefördert.

Sprechen wir jetzt von den Reisen, deren directes oder indirectes Ziel der Nordpol war. Die ersten directen Versuche gehen bis zum Jahre 1607 zurück. Bedeutende Londoner Kaufleute sandten Henry Hudson aus, um sich zu vergewissern, ob man nicht die Fahrt nach China und Japan direct über den Nordpol machen könnte. Hudson lief am 1. Mai auf einem kleinen Schiffe, dem *Hopewell*, von Gravesend aus, näherte sich am 27. desselben Monats den Küsten Spitzbergens und drang nach dem Norden dieser Insel vor; er stiess auf ungeheure, compacte Eismassen und sah sich unter 80° 23′ in der Weiterfahrt gehindert. Am 16. August erkannte er ein Land, das nach seiner Schätzung sich bis zum 82sten Grade ausdehnte; er hoffte zwischen dem Packeis und der Küste offnes Meer zu entdecken, doch war ihm überall der Weg durch Eis versperrt und er entschloss sich zur Umkehr. In den Jahren 1609 und 1611 erhielt Jonas Poole von der russischen Handelsgesellschaft *(muscovy company)* den Auftrag, sich dem Nordpol möglichst zu nähern. Das erste Mal

konnte er über 79° 50′ nicht hinauskommen, und das zweite Mal stiess er unter dem 80sten Grade auf einen Eiswall, der sich an die Küste von Spitzbergen lehnte. Er segelte längs desselben ungefähr 120 Meilen nach Westen zu, ohne einen Durchgang nach Norden zu entdecken. 1614 wurden diese Versuche von zwei berühmten Seefahrern, Baffin und Fotherby erneuert, welche den gleichen Auftrag von derselben Compagnie empfangen hatten. Sie waren nicht glücklicher als ihre Vorgänger und erklärten nach ihrer Heimkehr, dass sie nicht an die Möglichkeit glaubten, über die Eisschranke hinaus zu gelangen, welche Spitzbergen mit Grönland verbindet. Diese von so erfahrenen Seeleuten nach vier fruchtlosen Versuchen ausgesprochene Versicherung machte den Unternehmungen der Gesellschaft ein Ende.

Seit anderthalb Jahrhunderten schienen die Engländer darauf verzichtet zu haben, ihr Forschungsgebiet in den Polarmeeren auszudehnen, als die Königl. Londoner Gesellschaft sich im Februar 1773 mit einer Bittschrift an König Georg III. wandte, um ihn zur Absendung einer Expedition nach dem Norden zu veranlassen, welche zu prüfen hätte, bis wie weit man sich dem Pol nähern könne. Am folgenden 21. Mai waren zwei Schiffe, der *Race-Horse* und der *Carcass*, bereit, in See zu gehen. Johann Constantin Phipps, der spätere Lord Mulgrave, befehligte das erste Schiff als Haupt der Expedition; Capitän Lutewidge befehligte das zweite. Ein Astronom, Lyons, und ein Physiker, Doctor Irving, wurden den Stäben zugetheilt. D'Alembert und Joseph Banks ertheilten ihnen Instructionen wegen der zu machenden naturgeschichtlichen und physikalischen Beobachtungen. Die Expedition verliess die Themse am 2. Juni 1773, man entdeckte die Südküste

Spitzbergens am 28. Abends. Am 4. Juli gingen die Schiffe in einer kleinen Bucht südlich von der Hamburgbai vor Anker. Wiederum dicht an der Küste hin nach Norden zusteuernd, stiessen sie am folgenden Tage auf Eis und am 6. Juli waren sie auf dem 80sten Breitengrade vier Meilen*) von dem Eiswall entfernt. Sie steuerten auf denselben zu, schifften durch die Eisschollen, wurden oft von ihnen festgehalten und suchten einen Durchgang nach dem Nordpol. Nachdem sie längs dieser unüberschreitbaren Schranke lavirt, erreichten die beiden Schiffe am 5. August unter 80° 35′ eine Insel, welcher Phipps den Namen seines Steuermanns Walden**) gab, den er zu ihrer Recognoscirung ausgesandt. Hier wurden der *Race-Horse* und der *Carcass* vom Eise eingeschlossen und geriethen in grosse Gefahr. Schon wurden die Boote in's Meer gelassen, als man bemerkte, dass die Eisschollen die Schiffe allmählig nach Westen trieben; bald jedoch trennten sich die Schollen weit genug, um den Schiffen eine langsame Fortbewegung zu gestatten und am 10. August 1773 schifften diese zwischen Treibeis, jedoch in offnem Meere, fort und gelangten gegen Mitte September wieder nach England zurück. Nach seiner Schätzung hatte Phipps am 27. Juli westlich vom Archipel der Sieben Inseln die Breite von 80° 48′ erreicht. „Am 30. Juli," sagt Phipps, „landeten Capitän Lutewidge und ein Mann von dem *Race-Horse* auf einer unbenannten Insel (derselben, welche später den Namen Phipps erhielt). Sie erstiegen einen hohen Berg. Von seinem Gipfel aus überschauten sie nach Osten und Nordosten zu einen Raum

*) Eine Seemeile ist gleich 1852 Meter.

**) S. die Karte von Spitzbergen im *Tour du Monde*, Nr. 287, 1865; dieselbe, von Petermann mit Zusätzen versehen: Geographische Mittheilungen, Ergänzungsheft Nr. 16, 1865.

von dreissig bis vierzig Meilen zusammenhängenden ebenen Eises, das sich bis an den Horizont erstreckte.“

Ein junger Marineofficier, Edward Parry, welcher schon vier Entdeckungsreisen nach dem arctischen Amerika gemacht hatte, fasste beim Lesen dieser Schilderung fünfzig Jahre später den kühnen Entschluss, den Nordpol über diese Eisfläche auf Schlitten zu erreichen, welche mit Fahrzeugen ausgestattet sein sollten, die man, so oft das Meer es gestattete, in's Wasser liesse und wieder auf die Schlitten höbe, um so über das Eis fortzugleiten, wenn dies nöthig würde.*) Andere Seefahrer, Scoresby, Franklin sogar, ermuthigten ihn und waren ebenfalls der Meinung, das Eis biete eine ebene Fläche dar, wie ein gefrorener See oder Fluss. Sie waren sämmtlich durch jene optische Täuschung irre geführt, deren Opfer man ist, wenn man von ferne und aus einer gewissen Höhe eine unebene und zerklüftete Fläche wie die eines Gletschers beobachtet: die Unregelmässigkeiten verschwinden dann und die Oberfläche scheint vollkommen eben zu sein. Parry ist dieser Versuch nicht geglückt, doch ist er dem Pol näher gekommen als irgend ein anderer Sterblicher, da er fast den 83sten Grad erreichte. Deshalb glauben wir auch, einige Einzelnheiten aus dieser Expedition hervorheben zu müssen, welche einen Maassstab für die Thatkraft und Charakterstärke geben, die der Mensch unter Verhältnissen zu entfalten vermag, welche sonst geeignet sind, seinen Muth darniederzuschlagen.

Am 27. März 1827 lief Parry aus der Themse aus. Der von ihm kommandirte *Hecla* war eine Segelcorvette, welche zwei sieben Meter lange Fahrzeuge, *Enterprize* und

*) S. die Vorrede zu seiner Reisebeschreibung: Narrative of an attempt to reach the north pole, in 4°, 1829.

Endeavour mit sich führte, von denen jedes vierzehn Mann tragen konnte. Mit diesen Schaluppen hoffte er, auf dem Eise fortkommen zu können. Am 19. April 1827 warf die Corvette im Hafen von Hammerfest ihre Anker aus. Parry verschaffte sich mehrere Paar jener langen hölzernen Schlittschuhe, mit welchen die Lappländer im Winter über das Eis laufen. Am 29. April verliess der *Hecla* den weiten Golf, an welchem tief hinten Hammerfest liegt und steuerte nach Norden. Am 5. Mai begegnete das Schiff den ersten Eisschollen, die am 7. fast schon eine ausgedehnte Eisbank bildeten; weiter hin aber war das Meer offen und nur mit einer dünnen, frischen Eiskruste bedeckt, welche vom Schiffsschnabel leicht zerbrochen wurde. Seit der Abfahrt von Hammerfest war das Wetter trübe, es schneite nicht selten und der Thermometer stand zwischen −7 und −9 Centigrad; am 12. Mai stand es auf 0. Eidergänse und Taucherhühner näherten sich dem Schiffe, das gegenüber der Insel Prince-Charles sich fortbewegte. Am 14. Mai kam das Schiff an der Magdalenenbucht vorbei und wurde mitten unter den Eisschollen in Sicht des Vorgebirges Hackluyt von einem heftigen Windstoss überrascht. Am 19. Mai sah es sich von compacten Eismassen festgehalten und von denselben so sehr gepresst, dass es nur durch seinen soliden Bau vor ernster Gefahr geschützt wurde. Drei Tage später wurden einige Oeffnungen in dem Eiswall wahrgenommen, doch war der Wind so schwach, dass das Schiff nicht vorwärts kam. Dieser Zustand dauerte trotz aller Bemühungen, das Schiff durch Wegdrängen der anstürmenden Schollen aus seiner bedrängten Lage zu befreien, bis zum 3. Juni. Um Mitternacht indessen zog sich plötzlich das Eis zurück und der *Hecla* glitt schnell nach Osten hin, ohne sich jedoch dem Lande nähern zu können.

Von dem Mastkorbe aus erblickte man zwei oder drei eisfreie Stellen nördlich vom Cap Verlegen hook. Neue Hoffnung kehrte in die Gemüther ein; Parry aber war ernstlich bekümmert, den Beginn der schönen Jahreszeit vorübergehen zu sehen, bevor er noch den Fuss auf das grosse Eisfeld gesetzt. Ein enger Kanal hatte sich im Eis geöffnet, Parry erreichte das Land in einer Schaluppe, fuhr in die Halbmond-Bay *(Half-Moon or Mussel-bay)* und sah ein, dass hier sein Schiff nicht vor Unwetter geschützt wäre; mit Freuden jedoch bemerkte er, dass der Strand voll angeflössten Holzes lag, Kiefern und Fichten; manche hatten noch ihre Wurzeln. Von den nahen Höhen rauschten Bäche herab, das Land war an zahlreichen Stellen mit Wasserlachen bedeckt, mehrere Rennthiere zeigten sich und eines wurde geschossen. Das Wetter war schön und die Sonne fast warm, dennoch öffnete das Eis sich erst am 8. Juni Abends und ein frischer Südwind trieb das Schiff in eine offne See. Zwanzig Tage war es im Eis gefangen gewesen. Die untere Spitze des Cap Verlegen hook wurde umschifft, man erkannte die Niedere Insel *(Low-Island)*. Parry suchte die Insel Walden oder eine der Sieben-Inseln zu erreichen, um hier einen Ankerplatz zu finden und die Fahrt über das Eisfeld abkürzen zu können; er wurde daran durch die Eismassen gehindert, welche weit umher das Land belagerten. Bei alle dem war er bis zu 81° 6′ vorgedrungen, ohne das ebene Eisfeld zu sehen, welches Phipps deutlich erblickt haben wollte. Am 15. Juni hatte der Ostwind die Küsten von den Eismassen befreit und Lieutenant Ross wurde abgeschickt, um die kleine Tafel-Insel zu recognosciren, so wie den nahen Felsen, der jetzt den Namen *Ross-inlet* führt. Da diese Eilande, die nördlichsten des Sieben-Insel-Archipels, nirgends einen Schutz für

ein Schiff wie der *Hecla* darboten, so entschloss sich Parry, nach Süden zu steuern, um eine Bucht an der Einfahrt zur Meerenge von Hinlopen zu erreichen, welche die alten holländischen Seefahrer *Treurenburg bay* benannt hatten. Der *Hecla* ankerte in einer kleinen Bucht, die seitdem seinen Namen führt.

Nachdem er dem Lieutenant Foster das Commando über das Schiff übertragen, brach Parry am nächsten Tage, 21. Juni auf, um mit John Ross, der sich später in den arctischen Meeren ausgezeichnet, dem Doctor Beverly und dem Lieutenant Crozier, einem der Opfer der unglücklichen Franklin'schen Expedition, den Pol zu erreichen. Sie bestiegen die beiden Boote *Enterprize* und *Endeavour*. Die von Lieutenant Crozier commandirte Schiffsschaluppe enthielt Lebensmittel für einundsiebenzig Tage. Man landete an der Niederen Insel und legte hier Proviant für den Rückweg nieder; dann drang man mitten durch die Eisschollen vorwärts. Sie waren mit Walrossen bedeckt, die beim Anblick der Flotille untertauchten. Diese setzte ihre Fahrt fort, legte bald an der Insel Walden an, die noch von Eis umschlossen war und erreichte endlich die kleine Tafel-Insel, damals unter dem Meridian von Europa das nördlichste bekannte Land. Der Proviant wurde auf kleine Schlitten geladen, die auf lappländischen Schlittschuhen befestigt waren, und am 24., Abends 10 Uhr, begann die Caravane ihren Marsch über das Eisfeld. Anstatt der von Phipps und Franklin versprochenen ebenen Fläche fand Parry unglücklicherweise Eisbänke von geringer Ausdehnung, die dazu im höchsten Grade holperig, voller Höcker, Klippen und Risse waren, wie die unwegbarsten Gletscher der Schweiz. Diese Bänke waren durch Wasserlachen von einander geschieden, die man vermittelst

der Fahrzeuge überschreiten musste. Am nächsten Morgen um 5 Uhr hatte man nach siebenstündigem Marsch nur 4620 Meter nach Norden zurückgelegt. Mittags befand man sich unter 81° 15′. Da die Sonne nicht unterging, so marschirte man auch des Nachts, und die Truppe brach um halb 10 Uhr Abends wieder auf. Zwischen den stets wenig ausgedehnten Eisbänken floss das Meer in kurzen Intervallen, was die Mannschaft in die Nothwendigkeit versetzte, jeden Augenblick ihre Boote in's Wasser hinabzulassen und wieder auf's Eis zu ziehen. Am Morgen des 26. waren die Reisenden durch starken Regen zu einem Halt genöthigt, gegen den sie unter dem getheerten Zeltdach der Schaluppe Schutz suchten. Nach diesem Regen standen überall auf der Oberfläche des Eises Wasserlachen und Pfützen, welche die Schwierigkeiten des Vorwärtskommens noch vermehrten. Das Eis selbst war mit grossen Crystallen von ungefähr 2 Decimeter Länge bei 2 Centimeter Breite bedeckt; sie waren senkrecht gegen einander gedrängt und bildeten eine Art natürlichen Fliesboden. Diese Crystalle gehören speciell den Polargegenden an, ich habe sie auch in Spitzbergen, im Belsound und in der Magdalenen-Bai auf horizontalen Flächen beobachtet, wo das Wasser langsam durch den auf dem Boden liegenden Schnee sickert. Sie sind nicht sehr regelmässig und erinnern vielmehr an prismatische Formen, eine Wirkung des Zusammenziehens durch Abkühlung, die man an den Basalten beobachtet, oder an die Formen des Lehms, wenn er durch Austrocknen Risse bekommen hat.

Am Abend überfiel die kühnen Seefahrer ein neues Ungemach. Der aus dem Norden wehende Wind trieb die Eisschollen nach Süden und zwar mit solcher Gewalt, dass es gefährlich gewesen wäre, die Boote in's Meer hinabzu-

lassen. Parry entschloss sich zu einem Halt. Das Thermometer stand auf 0 und mehrere Vögel, wie Möwen, Taucherhühner und Gölands*) kamen in Sicht. Ein dichter Nebel hinderte die Aussicht auf wenige Meter Entfernung. Da der Wind wieder nach Süden umschlug, so setzte sich die Mannschaft von Neuem in Bewegung, aber sie befand sich am 28. Juni auf einem so höckerigen und holperigen Eisfelde, dass man nur mit äusserster Anstrengung langsam vorwärts kam, denn man musste die Boote auf die Klippen und Höhen des Eises schaffen und dann sie den anderen Abhang hinabgleiten lassen. Zum Erstenmale schien die Sonne hell, doch die Officiere überzeugten sich mit Besorgniss, dass sie erst unter 81° 23′ Breite waren: in vier Tagen hatten sie also nicht mehr als 14 Kilometer in nördlicher Richtung zurückgelegt.

Am 30. Juni wurde der Himmel von dichten Schneeflocken verfinstert und die Höhen auf dem Eise wurden so steil, dass man für die beiden Boote mit der Axt einen Weg bahnen musste. Ausserdem waren die Süsswasserlachen so ausgedehnt, dass man es vorzog, sie zu durchschiffen. Da der Wind neuerdings zunahm, entfernten sich die Eismassen von einander und man konnte wieder durch einen sehr gewundenen Kanal 5 Meilen (9300 Meter) nach Norden vordringen. Seemöwen und einige Robben wurden gesehen. Am 1. Juli Morgens schneite es noch und die Reisenden hatten Mühe, den schwimmenden Eisblock zu verlassen, auf dem sie die Nacht zugebracht hatten, so sehr waren die Massen ringsumher in Bewegung. Nachdem sie einige derselben überwunden, trafen sie wieder ein relativ offnes Meer an, darauf ein Eisfeld, das

*) *Larus tridactylus L. eburneus.*

ebener als die früheren, aber mit einer 30 Centimeter dicken Lage weichen Schnee's bedeckt war, der den Marsch sehr erschwerte. „Wir waren stets voran, Lieutenant Ross und ich, um den Weg zu recognosciren. Am Ende eines Eisfeldes oder an einer schwierigen Stelle angekommen, stiegen wir auf eine Erhöhung von 5 bis 8 Meter, um die Gegend übersehen zu können. Worte können keine Vorstellung geben von der Trostlosigkeit des sich uns darbietenden Schauspiels: nichts als Himmel und Eis, und dabei war der Anblick des Himmels uns oft genug durch dichten Nebel verwehrt. Ein Eisblock von eigenthümlicher Gestalt, ein vorüberfliegender Vogel, waren deshalb auch grosse Ereignisse; wenn wir jedoch von ferne die beiden kleinen Schaluppen und unsere Leute mit den Schlitten hinter sich her erblickten, so waren wir hoch erfreut, und sobald sich nur ihre Stimme vernehmen liess, war es uns, als ob diese stumme Einöde etwas von ihren Schrecken verloren hätte. Wenn die Leute uns erreicht hatten, kehrten wir mit ihnen zu den Schaluppen zurück, um ihnen beim Vorwärtsstossen derselben zu helfen; die Officiere spannten sich mit den Matrosen an. So verfuhren wir wohl neunmal unter zehn Malen und schon zu Anfang waren wir genöthigt, drei Fahrten zu machen, um unser Material fortzuschaffen, d. h. fünfmal denselben Weg zu machen. Am 2. Juli Mittags wies der Thermometer 1°,7 im Schatten und trotz dichten Nebels 8°,3 in der Sonne; wir wurden jedoch so sehr von dem Reflex des Lichtes geblendet, dass wir uns genöthigt sahen, einen Halt zu machen. Unter dem Einfluss der Wärme war der Schnee weich geworden und wir mussten uns sämmtlich an ein Boot spannen, wollten wir es vorwärts bringen. Der geschmolzene Schnee hatte grosse, seichte Pfützen erzeugt, durch

welche man, im Wasser bis an die Kniee, die Boote ziehen musste. Wir kamen in einer Stunde nicht um 100 Meter vorwärts.“

Nach so ermüdendem Tagewerk gestatteten sich Parry und seine Gefährten den Genuss einer warmen Suppe und das gebratene Fleisch einiger auf der Fahrt geschossener Vögel. Doch der Zustand des Eises wurde nicht besser, es waren immer dieselben Schwierigkeiten bei fast fortwährend schlechtem Wetter zu überwinden. Am 13. Juni hatte man 82° 17′ nördlicher Breite erreicht, die Temperatur der Luft war 2°,2 und man sah eine Art Göland, welche Ross zu Arlagnuk im arctischen Amerika entdeckt hatte und der Richardson den Namen *Larus Rossii* gegeben. Während eines jener kurzen Momente, in denen der Himmel klar war, stand Parry auf einem Eishügel und sah in nördlicher Richtung nichts als endlose Eisschollen, zwischen denen die Fahrt so schwierig ist. Er begann nun zu fürchten, dass er jene ebene, geschlossene Eisfläche, von welcher der Erfolg seiner Unternehmung abhing, niemals erreichen werde. Trotzdem verzweifelte er noch nicht. Am 14. hatte man nach elfstündiger Arbeit nur 3 Meilen (5550 Meter) zurückgelegt. Ein Eisbär wurde verwundet, entkam jedoch zur grössten Betrübniss Aller, denn die Lebensmittel gingen zur Neige. Ein heftiger ununterbrochener Regen, wie Parry ihn in den arctischen Regionen niemals erlebt hatte, fiel einundzwanzig Stunden lang. Am 17. wurde das Wetter schön, der Thermometer stieg auf 4°,4 im Schatten, und auf 10°,0 in der Sonne. Dies waren die höchsten Temperaturen, welche auf der ganzen Reise beobachtet wurden. Das Eis war so sehr zerstückelt, dass die Boote alle 30 bis 40 Meter als Brücken zum Uebergang von einer Scholle auf die andere benutzt wurden. Die

um Mitternacht aufgenommene Sonnenhöhe ergab die Breite von 82° 32′. Die Mannschaft klagte über Müdigkeit und das Fleisch eines kleinen Seehunds, das unter andern Umständen Ekel erregt hätte, galt jetzt als ein Leckerbissen. Ungeachtet der grünen Segel und der violetten Brillen litten die Augen mehrerer Officiere und Matrosen durch den Widerschein der Sonnenstrahlen auf dem Schnee.

Trotz aller Hindernisse nach Norden vorrückend, erkannte Parry zu seiner Verzweiflung, als er am 20. Juli die Mittagshöhe der Sonne aufnahm, dass er sich erst unter 82° 37′ N. B. befand, d. h. nur 5 Meilen oder 9 Kilom. nördlicher als am 17., während er sich mindestens 12 Meilen (22 Kilom.) nach Norden zu fortbewegt hatte. Er verbarg dieses trostlose Resultat seiner Mannschaft und fuhr trotz alledem weiter. Das Eis war stets zerstückelt und so dünn, dass es das Gewicht der Schaluppen mit dem darin enthaltenen Proviant nicht hätte tragen können; eine der Schollen zerbrach sogar und die Boote wären dabei fast unter das Eis gerathen. Parry berechnete, nachdem er die Mittagshöhe der Sonne aufgenommen, dass er sich nur 2¼ Meilen nördlich von der gestrigen Station befand, während er um 4½ Meilen hätte vorgerückt sein sollen. Man schoss einen zweiten Seehund, dessen Fleisch gegessen und dessen Thran zum Kochen der Suppe verwendet wurde. Das Eis wurde nicht fahrbarer. Parry litt an einer heftigen Augenentzündung, Ross hatte sich beim Emporziehen eines Bootes eine starke Quetschung zugezogen. Am 24. Juli war man auf 82° 40′ N. Breite und 17° ö. Länge von Paris. Die Officiere constatirten zu ihrer Bestürzung, dass man seit dem 22. Juli 24 Kilometer verloren hatte und seit dem 21. nur um 1 Meile nach

Norden vorgerückt war. Das war eine Sisyphusarbeit. Sie bewegten sich auf einem unsteten Boden, der nach Süden hinabtrieb, während sie mühsam nach Norden zu strebten und nur unter den höchsten Anstrengungen den Unterschied zwischen zwei sich entgegenwirkenden Kräften ausglichen. Wenn sie in grader Linie ebenso viel vorangekommen wären als sie im Zickzack Raum zurückgelegt, so hätten sie den Nordpol erreicht gehabt. Am letzten Tage sahen sie nur noch zwei verirrte Vögel. Der Wind, welcher nach Nordosten umgeschlagen war, trieb die Eismassen nach Süden. Die Hälfte des Proviants war erschöpft und die Jahreszeit mehr und mehr im Vorrücken. Parry dachte nicht mehr an den Pol, sein Ehrgeiz beschränkte sich auf Erreichung des dreiundachtzigsten Parallels; er musste sogar auf diese Genugthuung verzichten und seinen Entschluss der Mannschaft mittheilen, indem er den wackeren Matrosen zugleich einen Rasttag gewährte. Es war ein schöner Tag und die Officiere benützten denselben zu allen Beobachtungen, welche unter diesem Breitengrade, dem nördlichsten, der jemals erreicht worden, ein Interesse haben konnten. Tiefenmessungen wurden zwischen dem Eise vorgenommen und mit einem Senkblei von 915 Meter kein Grund berührt. Die Neigung der Magnetnadel, die in Paris 66° 36′ beträgt, gab hier 82° 21′ an. Der Thermometer stand auf 2°,2 im Schatten und auf 2°,8 in der Sonne. Die britische Flagge blieb den ganzen Tag über entfaltet und die kühnen Seefahrer bedauerten herzlich, dass sie dieselbe nicht hatten auf dem Pol aufpflanzen können. Um halb fünf Uhr Abends gab Parry das Signal zur Rückfahrt, nachdem er auf einer Eisscholle eine Flasche zurückgelassen, welche nach etwaiger Auffindung hätte die Richtung der Strömungen angeben können.

Ich übergehe die Wechselfälle der Heimfahrt, sie glichen denen der Hinreise; nur kam man schneller vorwärts, denn die Schiffer gingen mit dem Treibeis dem Süden zu. Am 2. August sahen sie unter 82° 14′ einen Eisbären und rothen Schnee, der von einer auf eine Zelle reducirten Pflanze *(Haematococcus nivalis)* so gefärbt wird. Am 6. näherte sich ein sehr fetter Bär den Booten und wurde von Ross geschossen. Die Matrosen liessen sich sein Fleisch wohl schmecken, die Leber besonders war ein prächtiger Leckerbissen. Das frische Fleisch belebte ihre Kräfte wieder, die von zweiundvierzigtägiger Anstrengung nicht wenig erschöpft waren. Das Wasser war von zahllosen Mollusken*) bevölkert und in der Luft schwärmten eine ungeheure Menge Vögel, denen diese Mollusken zur Nahrung dienten; das Meer wurde offener. Man fuhr rudernd weiter und stiess auf Treibholz, ein augenscheinlicher Beweis, dass der Golfstrom die Nordspitze von Spitzbergen erreicht. — Am 12. August kamen die Reisenden um 11 Uhr Vormittags nach *Ross inlet* in der Nähe der kleinen Tafelinsel. Ihre Freude war unbeschreiblich, als sie wieder den Fuss auf festen Boden setzten. Unglücklicherweise war von den Bären der Brodvorrath aufgefressen worden, den die Reisenden hier niedergelegt hatten. Parry fand auch Briefe, die Lieutenant Crozier am 23. Juli an diesen Ort gebracht und die ihm über Alles, was während seiner Abwesenheit an Bord des *Hecla* vorgefallen, Bericht erstatteten. Jetzt schifften die Boote in offener See und trotz des schlechten Wetters legten sie an der Insel Walden und an der Niederen Insel an und liefen am 21. August in den Golf von Treurenburg ein, wo der

*) *Clio borealis, Argonauta arctica.*

Hecla in der nach ihm genannten Bucht vor Anker lag. Nicht die Kälte, sondern Regen, Schnee, kurz die Feuchtigkeit war es, unter der die muthvollen Männer am meisten gelitten hatten. In der That war die mittlere Temperatur während dieser Reise 0°,7 über 0 und die niedrigste Temperatur 2°,2 unter 0. Vergessen wir nicht, dass die Reise zwischen dem 25. Juni und dem 10. August stattfand.

Der chronologischen Ordnung nach müssen wir jetzt von zwei Fahrten nach Spitzbergen sprechen, welche in den Jahren 1838 und 1839 von der wissenschaftlichen Nordlands-Commission ausgeführt wurden. Diese bestand aus den Herren Gaimard, Lottin, A. Bravais, X. Marmier, E. Robert, Mayer und mir. Die *Recherche*, eine zur Schiffahrt im Eismeer ausgerüstete Corvette, unter dem Commando des Schiffslieutenants Favre, welcher 1864 als Admiral gestorben ist, war zu dieser Expedition bestimmt. Zwischen den beiden Fahrten lag ein Winteraufenthalt in Bossekop in Lappland,*) an dem sich die Herren Lottin, A. Bravais und zwei schwedische Naturforscher, die Herren Lilliienhöök und Siljeström betheiligten. Ein Werk in sechszehn Bänden**) mit zwei grossen Atlanten, wovon einer den malerischen, der andere den wissenschaftlichen Theil behandelt, war die Frucht dieser Reisen und ich glaube, dass mir Niemand widersprechen wird, wenn ich erkläre, dass seit Scoresby's Werk kein anderes so viel Licht über die Astronomie, die Meteorologie, die physikalische Geographie, die Hydrographie und die Naturgeschichte der Polargegenden verbreitet hat wie das jener

*) Ueber die hauptsächlichen Resultate dieser Ueberwinterung s. mein Buch: Von Spitzbergen zur Sahara, p. 127. (Deutsche Ausgabe.)

**) *Voyages en Scandinavie, en Laponie, aux Féroe et au Spitzberg de la corvette La Recherche,* 16 vol. in 8°.

wissenschaftlichen Commission. Unglücklicherweise unterbrach 1856 ein Decret des Marineministers den Druck des Werkes auf S. 294 des dritten Bandes, welcher dem Erdmagnetismus gewidmet ist, und zwar inmitten der historischen Darstellung der Ansichten über die Ursachen der Nordlichter. Der Autor, Schiffslieutenant Auguste Bravais, Mitglied des Instituts, Professor an der polytechnischen Schule, dessen Andenken kürzlich von Herrn Elie de Beaumont durch eine academische Lobrede gefeiert wurde, sollte am Schluss des Werkes seine eigenen Ansichten über diese Frage formuliren. Es war ihm dies nicht mehr gegönnt, bald darauf wurde er krank und vom Tode abgerufen, ehe er der wissenschaftlichen Welt eine vollständige Theorie jenes grossen und geheimnissvollen Phänomens vorlegen konnte. Es ist dies ein unersetzlicher Verlust, denn seit Mairan hat Niemand die Nordlichter an den Orten, an welchen sie in ihrem vollen Glanze sich entfalten, so gründlich studirt und analysirt wie er. Spitzbergen ist von der wissenschaftlichen Commission zwei Jahre hinter einander besucht worden und die Officiere der *Recherche* haben die Pläne der Bellsound-Baien und der Magdalena-Bai aufgenommen. Diese Pläne befinden sich unter den hydrographischen Karten, welche das Marine-Dépôt dem Publicum und den Seefahrern bereitwilligst zur Verfügung stellt.

Auf ihrer ersten Fahrt, im Jahre 1838, stiess die *Recherche* schon auf dem 73sten Parallel zwischen dem Nordcap und der Bäreninsel auf Massen Treibeis; auf der zweiten Reise aber segelten wir längs der Küsten von Spitzbergen hin und erreichten am 2. August 1839 79° 34′, ohne Treibeis zu sehen. So weit das Auge reichte, war offenes Meer. Jung und strebsam wie wir waren, bestürmten wir den Capitän, weiter nach Norden zu fahren;

denn vielleicht lag der Weg zum Pol offen vor uns. Bravais drängte besonders, dass man wenigstens bis zum grossen Eisfeld vordringe. Aber die Rathschläge der Vorsicht trugen den Sieg davon: die Aufgabe der Expedition war nicht die Erreichung des Nordpols. Es wäre dies auch mit einem kleinen Segelschiffe ein gar zu gewagtes Unternehmen gewesen. Gegenwärtig macht die Schiffsschraube manches leicht und möglich, was damals schwierig und unmöglich war. Wir kehrten in die Magdalena-Bai zurück, wo wir zwölf Tage unter mannigfachen Studien und Beschäftigungen verweilten. Seitdem hat eine schwedische Commission, aus den Herren Nordenskiöld, Malmgren, Chydenius, Blomstrand, Dunér und Torell bestehend, den Norden Spitzbergens durchforscht, eine genaue Karte des Archipels der Sieben-Inseln gezeichnet, die Punkte markirt, welche zur Messung eines Meridianbogens zwischen 79° 8′ und 80° 50′ n. B. dienen könnten und über die Naturerzeugnisse dieser Inseln Bericht erstattet. Die schwedische Regierung hat die Absicht, diese Studien fortsetzen zu lassen und so die Erforschung Spitzbergens zu vervollständigen. Bei einem Budget, welches nicht die Hälfte desjenigen der Stadt Paris übersteigt, wird sie die Mittel finden, ein neues Schiff nach dem Norden Spitzbergens absenden und das 1861 so wohl begonnene Werk vollenden zu können.

II. Projectirte Nordpolfahrten durch die Meere von Spitzbergen.

Das hier Vorausgeschickte hat dazu gedient, den Leser mit der Geographie der unter dem Meridian von Mitteleuropa gelegenen Polarregionen und den Versuchen zur Erreichung des Nordpols von dieser Seite her bekannt zu machen.

Von den Meeren von Spitzbergen aus ist der Pol am leichtesten zugänglich; diese Ansicht wird auch seit einigen Jahren von Doctor Petermann energisch unterstützt. Folgendes sind seine Argumente: Erstlich kann man ihn in dieser Richtung auf dem Seewege erreichen und es braucht kaum näher entwickelt zu werden, welchen Vortheil die Erreichung des Nordpols zu Schiffe in jeder Beziehung gewähren würde. Ein Schiff ist ein schwimmendes Haus, das mit Allem versehen ist, was zum Wohlsein und zur Sicherheit seiner Bewohner beitragen kann, und wer eine Seereise gemacht, weiss, wie an Bord eines wohleingerichteten Schiffes für alle Bedürfnisse, alles Nothwendige, sogar für alle unvorhergesehenen Zufälle vorgesorgt ist. Die Expedition käme also mit den zu wissenschaftlichen Beobachtungen nothwendigen Instrumenten und mit dem zur Ausführung dieser Beobachtungen hinreichenden Personal an den Pol. Die Wahl der Schiffsgattung kann nicht zweifelhaft sein: es bedarf kleiner Schraubendampfer aus Holz, die jedoch genügend gepanzert sein müssen, um dem Anprall und dem Druck des Packeises zu widerstehen. Man darf nicht vergessen, dass ein hölzernes Schiff, die Brigg *Lilloise*, welche von einem hoffnungsvollen jungen Seemann, Herrn de Blosseville, commandirt war, 1833 im Treibeis des Grönländischen Meeres zu Grunde ging. Die ausschliesslich aus Eisen construirten Schiffe haben den grossen Nachtheil, dass sie sich ungeheuer schnell abkühlen und weniger solid sind als hölzerne, mit Eisen gepanzerte Schiffe. Eine Ueberwinterung auf Spitzbergen sollte vom Commandanten in Aussicht genommen werden, damit er im Frühjahr vorrücken könnte. Dies wäre vielleicht die günstigste Jahreszeit nach dem ermuthigenden Beispiel Scoresby's. Am 24. Mai 1806 befand dieser sich in 81° 30′, ohne nach

Osten hin Eis zu erblicken. Andererseits schliesst Parry, von dessen kühnem Versuch wir gesprochen, seinen Bericht mit folgenden Worten: „Vor Mitte August, als wir in unseren Booten das Eis verliessen, hätte ein Schiff bis zu 82° vorgehen können, ohne nur eine Eisscholle zu berühren, und es war die einstimmige Ansicht unserer Officiere, dass es unter dem Meridian von Spitzbergen nicht schwer wäre, bis zum 83sten Grad vorzurücken.“ Parry zufolge würde also der Spätsommer günstige Aussichten darbieten, dann wäre das Schiff wahrscheinlich aber genöthigt, auf seiner Rückkehr vom Pol auf Spitzbergen zu überwintern. Andere, sehr competente Seefahrer, wie der alte Admiral Lütke der im Nowaja-Semlja-Meer bis auf 76° 20′ gelangt ist, Hedenstroem und englische Officiere, deren Ansichten wir zu resümiren haben, theilen diese Anschauungsweise.

Es drängt sich noch eine andere Frage auf: Ist es besser, den Weg längs der westlichen oder der östlichen Küste Spitzbergens zu wählen? Sicher ist, dass wenn man die ehemals von den Walfischfängern so stark besuchten westlichen Küsten entlang schifft, man darauf zählen kann, den 80sten Grad zu erreichen; doch hat man in dieser Breite, im Sommer wenigstens, stets ein Eisfeld angetroffen, das sich nach Westen hin ausdehnt und bis an die Ostküsten Grönlands erstreckt. Der starke Polarstrom, der längs dieser Küsten hinabgeht, begünstigt das Hinwegräumen der Eisschollen, deren Fusion er verhindert, während der äquatoriale Golfstrom die Ostküsten Spitzbergens erwärmt und infolge dessen die Blöcke schmelzen, die von den Gletschern der Insel in's Meer niederstürzen. Dieser Strom umfliesst das Nordcap von Norwegen, dringt in das Weisse Meer, folgt den Nordküsten von Nowaja-Semlja und dehnt sich fast bis zur Behringsstrasse aus; er heisst

Polynia bei den Russen. Die ungeheuren Eismassen jedoch, welche von den sibirischen Flüssen östlich von der Karischen Strasse in's Meer geführt werden, kühlen diesen Strom bedeutend ab, der noch dazu von seiner Quelle, dem Golf von Mexico, so weit entfernt ist. Diese Flüsse sind der Ob, der Jenissei und die Lena; ihre hydrographischen Becken sind bedeutender als das des Rheins. Die russischen Seefahrer Hedenstroem, Tatarinow, Wrangel, Anjou sind deshalb mit den Sibirien-Reisenden Erman, von Baer und Middendorff darin einverstanden, dass das Meer zwischen dem Nordcap von Norwegen und Nowaja-Semlja während eines grossen Theiles des Jahres offen ist, während das Karische Meer zwischen Nowaja-Semlja und Sibirien fast immer von Eismassen besetzt ist, welche aus dem Ob und dem Jenissei herabkommen. Herr Petermann möchte also, dass man den Versuch machte, von den Ostküsten Spitzbergens aus, zwischen dieser Insel und Nowaja-Semlja, den Pol zu erreichen. Aber auch diese Küsten sind manchmal von Eis umwallt. Im Jahre 1839 waren sie eisfrei und die norwegischen Fischer fanden hier Seehunde und Walrosse in Menge. In Hammerfest versicherte man mich jedoch in demselben Jahre, dass diese Gegenden während mehrerer Sommer unzugänglich gewesen und dass die grosse Anzahl jener Thiere nur dem Umstande zuzuschreiben sei, dass sie Zeit gehabt, sich zu vermehren. Trotz alledem ist es gewiss, dass jene Küsten oft der Schifffahrt geöffnet sind und es ist nicht minder gewiss, dass man auf dieser Seite nie einen ernsthaften Versuch mit grossen Schiffen gemacht, sondern nur mit Fischerbarken von Russen und Norwegern, die ihrem Gewerbe nachgehen, ohne sich darum zu bekümmern, ob das Meer in den hohen Breiten offen ist oder nicht. Zwei englische Jagdliebhaber, Lamont und Birbek, haben an

diesen Küsten in den Jahren 1861 und 1864 Seehunde und Walrosse gejagt; sie fanden das Meer offen und sahen in der Ferne das Gillis-Land, welches unter dem 79sten Parallel liegt; sie sind jedoch nicht weiter vorgedrungen. Man besitzt noch andere Documente. Der holländische Capitän und Hydrograph Jansen machte letzten Sommer der Londoner Geographischen Gesellschaft werthvolle Mittheilungen. Er erinnert zuvörderst daran, dass der berühmte Barrentz 1596 fast den 80sten Grad an der Ostküste von Spitzbergen erreichte. Ein anderer holländischer Schiffer, Capitän William van Vlamingh, durchforschte diese Meere im Jahre 1664. Die Nordküste von Nowaja-Semlja war eisfrei, aber mit Treibholz bedeckt; er befand sich unter 82° 10′ und stiess nur hie und da auf verirrte Eisschollen. Das Wetter war im Allgemeinen nebelig und feucht. Witsen *) behauptet, sicher zu wissen, dass ein holländischer Walfischfahrer unter denselben Meridianen den 85sten Grad erreicht habe: er erblickte Inseln mit Vögelschwärmen, stieg an's Land und sah vom Gipfel einer Anhöhe, dass er noch drei Tage in nördlicher Richtung hätte schiffen können. Jansen stellt noch folgende Berechnung an: Es ist thatsächlich, dass schwimmende Eisfelder von 40 Seemeilen Länge sich mit einer Geschwindigkeit von zwei Breitengraden in 18 Tagen fortbewegen. Diese Eisfelder, unter 79°, durchlaufen also in fünfmal 18 Tagen einen Raum von 10 Breitengraden, genau die Entfernung vom 80sten bis zum 90sten Grad, d. h. bis zum Pol.

Um zu wissen, ob man den Nordpol auf dem Meridian von Nowaja-Semlja oder dem von Spitzbergen erreichen kann, muss man es schliesslich versuchen, und das hat man

---

*) On North-east Europe and Asia, 1705.

noch nicht gethan. Frühere Misserfolge sind kein Grund, die Sache aufzugeben. Folgendes sind in dieser Hinsicht die Lehren der Erfahrung: Cook versuchte es, sich in den Jahren 1773 und 1774 dem Südpol zu nähern, genau um die Zeit, als Phipps den Nordpol zu erreichen strebte. Er begegnete im Süden von Neu-Seeland unter 62° 10′ dem ersten Treibeis. Gegen 67° stiess er auf das Eisfeld und konnte nie weiter als bis zu 71° 10′ gelangen. „Ich und meine Officiere sind der Ansicht", sagte er, „dass das Eis sich bis au den Pol erstreckt oder auch, dass es seit Urzeiten sich an eine unbekannte Küste lehnt. Die Gefahren bei Durchforschung dieser schrecklichen Meere sind derart, dass Niemand, glaube ich, sich je weiter wagen wird und dass die südlich vom 71sten Parallel gelegenen Länder ewig unbetreten bleiben werden." Wer hätte sich nicht der Autorität eines solchen Seefahrers unterworfen? Diese Versicherung lähmte denn auch in der That die Unternehmungslust der Seeleute aller Nationen. Dennoch schiffte der russische Capitän Bellingshausen 1820 ohne Hinderniss bis zum 70sten Grade. 1823 erreichte der Engländer Weddel den 74sten Parallel und James Ross findet ein offenes Meer, welches ihm 1842 gestattet, bis 78° 10′ vorzudringen, nachdem er die Eisbarrière durchbrochen, welche Cook für unüberschreitbar gehalten. Die ersten Schiffer hatten nur einige Inseln erblickt und Niemand zweifelte, dass der Südpol von Wasser umgeben sei, als Balleny, d'Urville und James Ross nacheinander Sabrinaland, Adélieland und Victorialand entdeckten, die zu demselben Continent zu gehören scheinen.

Ohne die beiden Pole vergleichen zu wollen, welche sich wesentlich von einander unterscheiden, so ist doch wahrscheinlich eine Reihe eben so wichtiger Entdeckungen

den Seefahrern vorbehalten, welche in die arctischen Meere nördlich von Spitzbergen vordringen. Dieser Archipel wird stets eine Operationsbasis für sie abgeben, er bietet zahlreiche Zufluchtshäfen, sei es, um vor der Frühlingsabfahrt zu überwintern, sei es, um nach einer im Spätsommer unternommenen Expedition Schutz zu finden. Eine Ueberwinterung auf Spitzbergen hat nichts Erschreckliches nach den Ueberwinterungen der Engländer und Amerikaner im arctischen Amerika, wo der Winter viel länger und die Kälte bedeutend strenger. ist. Schon im letzten Jahrhundert brachten holländische Matrosen und russische Fuchsjäger mehrere Winter an verschiedenen Punkten der Westküste dieser Insel zu. Der Russe Saratschin liegt in *Green-Harbour* in der Eisbucht begraben: er starb 1826 an Altersschwäche, nachdem er zweiunddreissig Winter auf der Insel verlebt hatte. Dank den Untersuchungen der Herren Torell, Nordenskiöld und Blomstrand weiss man jetzt, dass an mehreren Stellen, namentlich in der Glockenbai, der Eisbucht und der Königsbucht, Steinkohlen vorhanden sind; diese Steinkohle jedoch muss erst ausgebeutet, einem gefrorenen Boden abgewonnen werden, während man am Ufer ein anderes Brennmaterial reichlich vorfindet, das harzhaltige Treibholz, welches man massenhaft von der Weide-Bai bis zur Tafelinsel findet, der nördlichsten des Siebeninsel-Archipels. Diese Inseln selber sind so zu sagen von Treibholz umwallt. Nahrungsmittel sind nicht minder reichlich vorhanden. An zahlreichen Punkten begegnet man Rennthierheerden von sechs bis zu zwanzig Häuptern; das Fleisch dieser Thiere gehört zum schmackhaftesten, das ich kenne; es erinnert zugleich an den Ochsen und das Reh. Die Mannschaft des *Hecla* schoss siebenzig Stück in der einzigen Treurenburg-Bai. Während seines dortigen Aufenthaltes schoss General Sabine

in derselben Bai fünfzig in nicht ganz einem Monat. Noch häufiger sind die Rennthiere rings um die Eisbai. Auch das Fleisch des Eisbären ist nicht zu verschmähen, eben so wenig wie das des Seehunds und des Walrosses. Eine Species Cruciferen, eine *Cochlearia* *), die an allen Küsten der Insel stark verbreitet ist, besitzt anti-scorbutische Eigenschaften, und ist darin sogar allen übrigen Pflanzen aus derselben Familie überlegen; sie kann gemeiniglich als Salat genossen werden, denn der Mangel an Wärme im Sommer mildert die Herbigkeit, welche analogen Arten in unserem gemässigten Klima eigen ist.

Dies sind die Hülfsquellen, die einer auf Spitzbergen überwinternden Mannschaft zu Gebote ständen und eine solche Ueberwinterung würde im Vergleich mit derjenigen, welche von Ross, Parry, Mac Clure, Kane und andern zur Auffindung John Franklin's ausgesandten Seefahrern durchgemacht wurde, relativ ebenso erträglich sein wie der Winter von St. Petersburg im Vergleich mit dem Winter auf Spitzbergen. Man kennt jetzt die Argumente, welche zu Gunsten einer Expedition durch die Meere von Spitzbergen sprechen. Ich habe nun noch diejenigen anzuführen, welche zur Unterstützung einer gemischten Expedition zu Wasser und zu Lande geltend gemacht worden sind. Diese Expedition sollte vom Smith-Sund ausgehen, dem nördlichsten Punkt, welcher an der Westküste Grönlands erreicht worden ist.

III. Entwürfe zu Expeditionen im Norden von Grönland.

Man weiss, dass Capitän Franklin, zu Anfang dieses Jahrhunderts, einer der ersten Durchforscher der Polar-

*) *Cochlearia fenestrata*, R. Br.

gegenden, im Jahre 1845 seine Entdeckungen durch den endlichen Nachweis einer Nordwest-Durchfahrt krönen wollte, die aller Wahrscheinlichkeit nach die Baffins-Bai mit dem Stillen Ocean verbinden müsste. Er war neunundsechszig Jahre alt; seine Erfahrung war diejenige eines alten Seemanns, sein Eifer der eines Jünglings. Die beiden Schiffe, *Erebus* und *Terror*, dieselben, mit welchen James Ross seine Reise nach dem Südpol ausgeführt hatte, wurden ihm zur Verfügung gestellt. Der *Terror* stand unter Befehl des Capitäns Crozier, des Gefährten von Parry und James Ross; sämmtliche Lieutenants, Unterofficiere und Matrosen waren sorgfältigst ausgesucht worden. Die Expedition ging am 19. Mai 1845 unter Segel. Ende Juli trafen die Walfischfahrer Martin und Danett mit Franklin zusammen. Die beiden Schiffe befanden sich um diese Zeit in der Melville-Bai an den Küsten Grönlands, die Mannschaft war in bester Gemüthsstimmung und bei vortrefflicher Gesundheit. Dies sind die letzten an die Admiralität gelangten Nachrichten.

Ende 1845 und Anfang 1846 gingen vorüber, ohne dass man von der Expedition ein Lebenszeichen erhielt. Man glaubte, die Schiffe hätten die Nordwest-Durchfahrt gefunden und die Behringsstrasse erreicht; man war darauf gefasst, von irgend einem Punkte des Stillen Meeres aus Botschaft zu erhalten, und es kam nichts. Ende 1846 steigerte sich die Unruhe zu höchster Besorgniss. Von diesem Augenblick an bis 1857 schickte die englische Regierung zweiundzwanzig Expeditionen aus, darunter zwei zu Lande. Lady Franklin opferte ihr Vermögen, um 1851 den *Prince Albert*, 1857 den *Fox* auszurüsten, der die Spuren ihres Gemahls auffand. Endlich bestritt ein hochherziger Amerikaner, Herr Grinnel, die Kosten der Expedition, welche Lieutenant Haven und Doctor Elisah Kane aus-

führten. Die Flaggen der beiden andern grossen Seemächte, Frankreichs und Russlands, erschienen nicht neben den englischen und amerikanischen Farben. Es muss indessen zugegeben werden, dass die russische Regierung ihre Ehrenschuld bezahlte, indem sie an den sibirischen Küsten nachhaltige Forschungen nach den Verlorenen vornehmen liess; die englische Regierung aber hat trotz des Krimkrieges und des Aufstandes in Indien die Summe von 1,033,900 Pfund Sterling für diese Expeditionen ausgegeben. Soll damit gesagt werden, dass der einzige dabei verfolgte Zweck die Auffindung Franklin's war? In den ersten Jahren, als die Schiffbrüchigen an irgend einer öden Küste ihr Missgeschick theilweise noch überlebt haben konnten, war dies freilich der Fall. Später blieb nur noch die einzige Hoffnung, ihre Spuren aufzufinden und ihren Untergang festzustellen; doch wurde die englische Admiralität noch von einem andern Motiv geleitet: Es handelte sich darum, den hohen Ruf der britischen Marine aufrecht zu erhalten, ihre Officiere und Mannschaften in der härtesten Seeschule der Welt zu üben, das Gebiet der geographischen Entdeckungen zu erweitern und das ganze arctische Amerika mit englischen Namen zu bezeichnen. Diese Resultate sind erreicht worden. Die Spuren Franklins sind auf King-Williams-Land entdeckt, die nordwestliche Durchfahrt ist von Mac Clure ausgeführt worden, und sein im Eis stecken gebliebenes Schiff *Investigator* bewies, dass jene so lange gesuchte Durchfahrt existirt, dass sie jedoch für den Handel auf immer unbenutzt bleiben wird. Der 75ste Breitengrad, die äusserste Grenze der Reisen von Ross und Parry, ist überschritten worden; die Geologie, Zoologie, Botanik der Polargegenden ist durch ein Verzeichniss thierischer und vegetabilischer Arten vervollständigt worden, bei denen das

organische Leben am energischsten sich erweist. Spuren menschlicher Behausungen sind bis unter dem 81sten Grad erkannt worden. Man hatte grosse Strecken offnen Meeres unter dieser Breite constatirt und der Gedanke, einst den Nordpol über Grönland zu erreichen, ist grade im Geiste derer entsprungen, welche diese öden Gegenden besucht haben.

Wenn die Freunde unseres maritimen Ruhmes und die Förderer der geographischen Wissenschaften auch schmerzlich bedauert haben, dass die französische Flagge auf diesen Fahrten nicht entfaltet wurde, Fahrten, welche nicht minder ruhmvoll sind als die glänzendsten Kriegszüge, so wurden sie doch durch den Umstand getröstet, dass wenigstens zwei Söhne Frankreichs die Traditionen ihres Vaterlandes fortgeführt haben. René Bellot und Emile de Bray waren an drei englischen Expeditionen betheiligt. Auf einer ersten Reise war Bellot Lieutenant an Bord des von Capitän Kennedy befehligten *Prince-Albert*. Er war in Aberdeen am 22. Mai 1851 in See gegangen und sah Europa erst im September 1852 wieder, nachdem er während des Winters sämmtliche Küsten von New-Sommerset und vom Prince-of-Wales-Land mit Kennedy zu Fuss durchwandert hatte. Sie waren 79 Tage abwesend und hatten während dieses Zeitraums 2037 Kilometer zurückgelegt, wobei sie jede Nacht in einem Eishause schliefen, das sie sich selber aufbauten und nur das unumgänglich Nothwendige mit sich führten. Die Temperatur variirte zwischen 20 und 30 Grad unter Null; sie kehrten deshalb auch vollständig erschöpft und mehr oder weniger mit Scorbut behaftet zurück. Sie erkannten, dass New-Sommerset eine von Boothia-Felix, einem Vorgebirge des amerikanischen Continents, durch den Bellot-Canal getrennte Insel ist. Ihr Schiff war dreihundert

dreissig Tage lang vom Eis besetzt. Bellot wurde bei seiner Rückkehr in England nach Verdienst aufgenommen, in Paris jedoch machte er vergebliche Anstrengungen, die öffentliche Meinung zu Gunsten einer Franklin-Expedition zu gewinnen; ein an den Marineminister gerichtetes motivirtes Schreiben hatte keinen besseren Erfolg. In dem Gedanken, dass Franklin vielleicht an der asiatischen Küste Schiffbruch gelitten, wollte Bellot diese durchforschen, und zwar vom Weissen Meere ausgehend durch die Behringsstrasse heimkehren. Er brachte dem Nützlichkeits-Princip unserer Zeit ein Opfer, indem er betonte, dass die Amerikaner nördlich von dieser Meerenge, im Eismeer, eine solche Masse Walfische angetroffen, dass der hier zu erwerbende Gewinn sich nach Millionen Dollars berechnen lasse. Er hoffte, wie er hinzufügte, seinerseits einige wenig besuchte Küsten zu entdecken, an denen französische Fischer die gleichen Vortheile finden sollten. Sein Vorschlag blieb ohne Resultat. Etwa um dieselbe Epoche, als er seine Zeit mit nutzlosen Schritten in seinem eigenen Lande verlor, bot ihm der amerikanische Reisende Kane, der ihn im Norden kennen gelernt hatte, die Stelle eines Lieutenants bei einer Expedition an, welche den Smith-Sund untersuchen sollte, und Lady Franklin bat ihn flehentlich, das Ober-Commando auf der *Isabel* zu übernehmen. Sein ehemaliger Capitän Kennedy war bereit, unter seinem Befehl zu dienen. Konnte er ihm einen grösseren Achtungs- und Freundschaftsbeweis geben? Bellot wies alle diese Anträge von sich. Seine grosse Bescheidenheit gestattete ihm nicht die Uebernahme einer ersten Rolle und er bat einfach um die Ermächtigung, sich an Bord des von Capitän Inglefield befehligten *Phoenix* einschiffen zu dürfen.

Ein Hauptmotiv der Absendung des *Phoenix* war die Ueberbringung von Depeschen an den mitten in der Wellingtonstrasse im Eise festsitzenden Admiral Sir Edward Belcher. Der *Phoenix* legte an der Insel Beechey, in der Erebus- und Terror-Bai an, wo Franklin seinen ersten Winter zugebracht hatte. Bellot bricht am 12. August 1853 mit einem Bootsmannsgehülfen und drei Matrosen auf, er hat einen Schlitten und ein Kautschukboot mit sich. Am 14. sieht er sich mit zwei Matrosen von seinen übrigen Gefährten getrennt und von einer Eisscholle fortgeführt: er verlässt sie einen Augenblick, um sich einen Einblick in seine Lage zu verschaffen, begibt sich hinter einen Eishügel und erscheint nicht wieder. Die beiden Matrosen fanden seinen Strick an der andern Seite eines Spalts von 10 Meter Breite, der im Eise entstanden war. Es wehte ein heftiger Wind, der ihn wahrscheinlich in's Meer geschleudert, und so ist er ertrunken. Seinen beiden Gefährten gelang es, von Scholle zu Scholle springend, die Küste zu erreichen. England war gegen das Andenken des im Dienste der Menschheit gestorbenen Officiers nicht undankbar. Ein Cap und eine Felsklippe im arctischen Ocean führen seinen Namen. Sir John Barrow liess ihm auf der Insel Beechey, von wo aus er diese unglückliche Fahrt begonnen hatte, einen Grabstein setzen. Ein in Greenwich aus freiwilligen Beiträgen im Hofe des Hotels der Seeinvaliden errichtetes Denkmal erinnert die alten Matrosen an die Opferfreudigkeit des jungen französischen Officiers. Die Beiträge reichten noch hin, um Bellots Schwestern mit einer Aussteuer zu versehen und die Zukunft seiner Familie zu sichern. Frankreich, durch den Kaiser vertreten, schloss dieser Manifestation sich an. So haben zwei Nationen das Andenken Bellots gefeiert und sein Name wird stets unter den be-

rühmtesten Durchforschern des arctischen Amerika mit Auszeichnung genannt werden.

Der andere von uns genannte Marineofficier, Herr Émile de Bray, diente als Freiwilliger auf einem von Sir Edward Belcher commandirten Geschwader, welches aus den Schiffen *Resolute, Intrepid, Northstar, Assistance* und *Pioneer* bestand. Bray machte die Reise auf dem *Resolute* mit Capitän Kellett und Lieutenant Mac Clintock. Vor der Insel Beechey trennten sich die Schiffe. *Northstar* blieb zurück, Sir Edward Belcher ging mit den Schiffen *Assistance* und *Pioneer* in die Wellingtonsstrasse, während der *Resolute* der Melville-Insel zusteuerte, wo Parry 1809 überwintert hatte. Das Schiff blieb hier den Winter von 1852—1853. Bray begleitete Mac Clintock auf einer Schlittenreise nordwestlich von der Melville-Insel und kam nach einer Fahrt von 45 Tagen allein wieder zurück. Bei seiner Ankunft traf er Lieutenant Pim an, der einen Theil der Mannschaft des von Mac Clure commandirten *Investigator* zurückgebracht hatte. Es war dies das Schiff, welches, nachdem es durch die Behringsstrasse in den Banks-Canal eingedrungen, drei Winter in der Mercy-Bai gefangen sass, und von dem wackeren Capitän verlassen werden musste, der geschworen hatte, entweder Franklin oder die nordwestliche Durchfahrt zu entdecken. Am 18. August 1853 verliess der *Resolute* seinen Winterhafen, um nach Europa heimzukehren. Vergebenes Hoffen! Am 26. September wurde das Schiff mitten in der Barrowstrasse wieder vom Eis besetzt. Bray verbrachte also einen zweiten Winter unter dem 74sten Breitengrad und verliess erst den *Resolute* am 8. Mai mit einem Krankentransport, den er nach der Insel Beechey besorgte. Hier schiffte er sich auf dem *Northstar* ein. *Resolute* und *Intrepid* wurden auf Befehl

Sir Edward Belchers in der Barrowstrasse aufgegeben. Bray, welcher an den Admiral mit wichtigen Depeschen abgesandt war, legte eine Strecke von 111 Kilometer auf einem von zehn Eskimohunden gezogenen Schlitten in zwölf Stunden zurück. Bellot war dieselbe Küste entlang gezogen, de Bray jedoch, glücklicher als sein Landsmann, landete nach zweijähriger Abwesenheit wieder in Frankreich, um hier seinen Rang in der Kriegsmarine einzunehmen, in welcher er der einzige Vertreter der Polar-Schifffahrt ist.

Wir haben geglaubt, eine Idee von dem Antheil geben zu müssen, den unsere Landsleute freiwillig an jenen grossen Expeditionen genommen; es bleibt uns noch die Aufgabe, in Kürze eine geographische Skizze der arctischen Länder von Nordamerika zu zeichnen, um begreiflich zu machen, auf welchem Wege und mit welchen Mitteln die Engländer den Nordpol zu erreichen hoffen.

Wenn man den Blick auf eine Karte der Polarländer wirft, so sieht man nordwestlich von der Baffins-Bai einen Archipel grosser Inseln und gewaltiger Vorgebirge, der sich bis weit hin in's Eismeer, in die Nähe des östlichen Theils der asiatischen Küsten von Sibirien erstreckt. Zwei grosse Meerengen, die Lancasterstrasse im Osten und die Behringsstrasse im Westen führen: die erste nach dem Atlantischen Ocean, die zweite nach dem Stillen Meere und stehen mit einander durch unzählige, die Inseln umschlingende Canäle in Verbindung, welche um die Vorgebirge sich winden und in drei Wasserstrassen nach dem asiatischen Eismeere auslaufen: nämlich die Banksstrasse, die Investigatorstrasse, die Kronprinzen- und die Unionstrasse. Zwei andere breite Canäle setzen die Baffins-Bai in directe Verbindung mit dem Polarmeere, nämlich: die Smithstrasse,

die direct nach Norden führt; die wenig bekannte Jonesstrasse, die sich in nordwestlicher Richtung ausdehnt und endlich der Wellington-Canal, welcher der Jonesstrasse merklich parallel verläuft. Am Ende des Smith-Sundes und der Wellingtonstrasse hat man ein offenes, schiffbares, mit zahlreichen Walfischen, Seehunden und Wasservögeln bevölkertes Meer gesehen. Um es kurz zu sagen: während die Wellingtonstrasse und der Smith-Sund mit von Schiffen nicht zu bewältigendem Eise verstopft waren, war das Meer nach Norden hin und vielleicht bis an den Pol offen. Hier der Beweis:

Im Jahre 1850 bricht Capitän Penny in der Assistance-Bai, am Südende des Wellington-Canals, auf und rückt auf Schlitten, die mit Neufundländischen Hunden bespannt sind, über das gefrorene Meer vor. Am 16. Mai kommt er nach der Insel Hamilton, der grössten unter den Inseln der Meerenge, unter 76° 2′, und entdeckt zu seinem Erstaunen einen offenen Canal mitten im Eise: er lässt seine Augen mit Wonne auf der Tiefe des Wassers verweilen, das sie schon so lange nicht gesehen. Zwei Walrosse spielen am Ufer, Eidergänse und andere Seevögel fliegen von allen Seiten herbei und zwar in einer Jahreszeit, in welcher sie in der Regel nur zehn Grad südlicher erscheinen. Er steigt auf eine Anhöhe und Penny sieht, so weit das Auge reicht, das blinkende Wasser. *Oh for a boat!* — Ach, hätte ich ein Boot! — ruft er verzweifelnd aus. Er zaudert nicht, sein Proviant und der Proviant für die Hunde ist bald erschöpft, er kehrt zu seinem Schiffe zurück, das immer noch regungslos in der Assistance-Bai eingefroren liegt. Er trifft wieder mit seinen Lieutenants Goodsir und Steward zusammen, die er längs beider Ufer des Canals ausgesandt hatte; auch sie haben ein offenes, thierreiches Meer erblickt.

Mit zwei von Sir John Ross ihm zugesandten Zimmerleuten lässt Penny einen Kahn bauen, der auf einen Schlitten gestellt werden kann, und am 20. Juni ist er wiederum am nördlichen Ende des Wellington-Canals, das jetzt seinen Namen führt. Doch, wie ganz anders war jetzt der Anblick des Meeres! es war durchaus nicht mehr offen, heftige Westwinde trieben ungeheure Eismassen in den Canal und drohten, ihn vollständig zu verstopfen. Penny dringt dennoch 310 Meilen vor, er stösst auf Treibholz, erblickt Thiere wie das Erstemal und ist zur Umkehr genöthigt, ohne, wie er es vielleicht gehofft, bis an den Pol vordringen zu können. Im Jahre 1853 fand Sir Edward Belcher dieselben Gewässer mit festem Meereseis bedeckt, in welchem er seine beiden Schiffe *Assistance* und *Pioneer* verlassen muss, nachdem er sich zwei Sommer lang in unfruchtbaren Versuchen erschöpft, sie aus dem Eis zu befreien, in welchem sie wie in einem Schraubstock gefangen sind. Demnach thaut das Meer im Norden des Wellington-Canals in gewissen Jahreszeiten und gewissen Jahren auf, gewöhnlich aber ist es mit einem schweren Eispanzer bedeckt. Man weiss ausserdem, Dank einem Pergamentstreifen, der im Jahre 1859 in einer Blechbüchse unter einem Steinhaufen *(cairn)* am Victoria-Cap, westlich von der King-Williams-Insel gefunden worden, dass Franklin 1845, im Jahre seiner Abfahrt von England, den Wellington-Canal bis 77° hinaufgefahren, dann auf der Insel Beechey überwintert hat und dass er nach Süden bis zu King-Williams-Land hinabgegangen war, wo die Schiffe am 22. April 1848 verlassen wurden. 1845 war das Polarmeer also nördlich vom Wellington-Canal schiffbar.

Hören wir jetzt die Berichte der Reisenden, die nördlich vom Smith-Sund vorgedrungen sind, dem directesten

Weg zum Nordpol von der Baffins-Bai aus. Doctor Elisah Kane, Commandant der amerikanischen Brigg *Advance,* verbrachte zwei Winter in der Renselaer-Bucht, unter 78° 40′. Niemand hatte noch in Grönland unter einer so nördlichen Breite überwintert. Die mittlere Temperatur des ersten Winters, von 1853 bis 1854, war —40°, der Gefrierpunkt des Quecksilbers. Am 4. Juni 1854 fuhr Kane's Stewart, Herr Morton, mit einem von Hunden gezogenen Schlitten und einem Grönländer aus Etah, dem nördlichsten Dorfe der Welt, hinaus. Sie glitten erst längs des ungeheuren Humboldtgletschers auf dem gefrorenen Meere dahin, indem sie sich den Weg über die Unebenheiten, die Höcker und Klippen des Eises bahnten. Jenseits des Gletschers zeigte sich mitten in der Meerenge eine offene Rinne. Nachdem sie das Cap Jackson umschifft, erblickten sie eine ungeheure Menge Vögel, Eidergänse und verschiedene Arten Möven; Walrosse spielten im Wasser. Auf dem Lande entfalteten einige Zwergpflanzen von den Gattungen *Lychnis, Hesperis* und *Sedum* ihre Blüthen. Am 24. Juni pflanzte Morton das amerikanische Sternenbanner auf dem Gipfel des Cap Constitution auf, dessen Fuss von der Fluth bespült wurde, seiner Schätzung nach in 81° 22′, folglich das dem Pol nächstliegende Land, das bisher ein menschlicher Fuss betreten. In der Ferne, nach Nordwesten zu, jenseits des 82sten Grades, erhob sich ein hoher Berg; er erhielt den Namen Parry und ein in's Meer vorspringendes Cap wurde Cap Bellot genannt. Morton erreichte die *Advance* wieder in der Bai, in der er sie verlassen. Der zweite Winter verging wie der erste, der Sommer kam wieder, der kleine Stamm Eskimos erschien, um Abschied zu nehmen, und am 17. Juli 1855 verliessen die Amerikaner ihr Schiff in der Bucht, in welcher Hayes

1861 es nicht mehr wiederfand und brachen mit drei Booten auf, die sie über das Eis fortschafften oder je nach Umständen in's Wasser liessen. Nach Ueberstehung zahlloser Gefahren und unter unerhörten Anstrengungen erreichten sie die erste dänische Colonie Upernavik, nachdem sie 400 Seemeilen oder 740 Kilometer zurückgelegt hatten.

IV. Verhandlung über beide Projecte in der Londoner Geographischen Gesellschaft.

Wir kennen jetzt den Schauplatz der Polarforschungen im Norden Amerika's und die von Kane und Morton gemachten Versuche, so weit als möglich durch den Smith-Sund vorzudringen. Dieser Sund bezeichnet unter jenem Meridian den Weg zum Pol und die am 23. Januar 1865 von Capitän Sherard Osborn in der Londoner Geographischen Gesellschaft vorgelesene Denkschrift, die ich hier fast wörtlich wiedergebe, wird den von diesem Officiere vorgeschlagenen Plan und seine dabei entwickelten Ansichten in das rechte Licht setzen. Keine Stimme ist in dieser Frage autorisirter als die seine. 1850 befehligte er mit Austin und Ommaney, 1852 mit Sir Edward Belcher den Dampfer *Pioneer*. Auf einer Schlittenreise hat er 1093 Meilen oder 2024 Kilometer zurückgelegt, um die Spur Franklins in den arctischen Meeren aufzufinden. Geben wir deshalb dem kühnen Reisenden das Wort:

„Morton," sagt Capitän Osborn, „hatte das Cap Constitution erreicht. Admiral Collinson, Capitän George und der Geograph Arrowsmith setzen es südlicher an als er; ihnen zufolge liegt es unter 80° 56′ und Cap Parry unter 81° 56′. Von diesem Punkt aus, den man zu Schiffe oder zu Schlitten erreichen würde, sind nur noch 484 geogr. Meilen oder

896 Kilom. bis zum Pol. Ich glaube nicht, dass das Meer, wie Morton dasselbe gesehen, stets offen sei; doch könnte man dann auf Schlitten, die von Hunden gezogen würden, vorwärts kommen. Hat Admiral Mac Clintock nicht 1859 1330 Meilen (2463 Kilometer) in einem Zug und 1853 1220 Meilen (2255 Kilometer) in 105 Tagen, haben Kennedy und Bellot nicht eine Strecke von 2037 Kilometer in 79 Tagen zurückgelegt? Lieutenant Wecham kam 1854 nach einer in 70 Tagen gemachten Reise von 2142 Kilometer zurück, wobei er 10 Tage des schlechten Wetters wegen unter dem Zelt hatte zubringen müssen. Man könnte noch andere Beispiele anführen, doch diese mögen genügen. Sir Leopold Mac Clintock meint, dass eine Reise von 2800 Kilometer die Kraft energischer, entschlossener Männer nicht übersteige. Bis zum Pole und zurück sind jedoch nur 1692 Kilometer, eine Distanz, welche denen weit nachsteht, die von den oben angeführten Reisenden zurückgelegt worden sind. Kane ist auf einer kleinen Segelbrigg in den Smith-Sünd vorgedrungen; er hat mit siebenzehn Mann, mittelmässigen und nngenügenden Lebensmitteln und nur für ein Jahr Kohlen zwei Winter im Eise zugebracht und dennoch hat er seine Mannschaft wohl und munter zurückgeführt. In jener Zeit befand ich mich mit Capitän Richards unter den Befehlen Sir Edward Belchers im Wellington-Canal; Kellett und Mac Clintock befanden sich in der Barrowstrasse; Mac Clure war in den Canal vorgedrungen, welcher das Stille Meer mit dem Atlantischen Ocean verbindet. Collinson nnd Rae durchwanderten Victoria-Land und Boothia-Felix, und Inglefield machte einen Streifzug nach der Insel Melville. Es waren demnach mindestens vierhundert englische Seeleute in den arctischen Meeren; ihre Gesundheit war immer vortrefflich, und die Sterblichkeit, im Ver-

gleich zu derjenigen auf Reisen in warmen Ländern und zu der Anzahl Matrosen, die alljährlich an den Küsten Englands ertrinken, fast null. Die Unternehmung gehört also nicht zu solchen, welche von einer Regierung, die um das Leben ihrer Seeleute besorgt ist, als eine verwegene zurückgewiesen werden muss.

Folgendes wäre der von mir vorgeschlagene Plan: Zwei kleine Schraubendampfer, ähnlich dem *Intrepid* oder *Pioneer*, mit 120 Mann, die Officiere inbegriffen, würden auf das Frühjahr 1866 zur Abfahrt bereit stehen. Sie gingen in die Baffins-Bai und kämen im August an's Cap York. Ein Schiff bliebe mit 25 Mann am Cap Isabella unter 78° 15′. Das andere Schiff mit 95 Mann würde der Westküste nachgehen und bis zum Cap Parry vordringen, dabei aber sich hüten, sich vom ersten Schiff um mehr als 300 Meilen zu entfernen. Während des Herbstes würde das südliche Schiff dem nördlichen nachziehen, um Proviantdépôts zu errichten, während das nördliche dieselbe Operation nach dem Wege zum Pol ausführte. 1867 und 1868 würden in der günstigsten Jahreszeit Expeditionen auf Kähnen und Schlitten organisirt werden und 1869 kämen die Mannschaften mit dem Schiffe oder, wenn dieses noch immer vom Eise besetzt wäre, in Booten zurück. Ich glaube nicht, dass das von Morton vom Cap Constitution aus erblickte offene Meer stets offen ist: Jene schiffbaren Räume sind Oeffnungen im marinen Eise, welche dem Druck der von den Landgletschern in's Meer gestürzten Eisberge zuzuschreiben sind, die, von Strömungen und Winden getrieben, die das Meer bedeckende Kruste zertrümmern; diese Eisberge selbst aber beweisen, dass im Norden Land existirt, da sie von Gletschern herrühren, die in den Thälern entstehen, oder vielmehr, welche die Sendlinge des einzigen

und allgemeinen Gletschers sind, der diese Landstriche bedeckt. Kane hat im Smith-Sund einen viel härteren Winter als wir auf der Melville-Insel überstanden.*) Es ist eine Vermessenheit anzunehmen, dass das Grinnel-Land, welches Morton vom Cap Constitution aus gesehen und das Washington-Land, zu dem Letzteres gehört, sich weithin nach Norden erstrecken: diese Länder sind ebenso unbekannt, wie ihre Geographie, ihr Klima, ihre Pflanzen und Thiere. Es hiesse die Gesellschaft beleidigen, wenn ich mit diesen wissenschaftlichen Fragen rein merkantile Zwecke verbinden wollte, wie den Gewinn von Walfischthran und Fischbein, von Walross- oder Rennthierhäuten, von Seehundsfett, Narwalzähnen, Pelzwerk, Graphit von Upernavik u. s. w.; es wäre dies ungefähr dasselbe, als wollte man unter die Argumente zu Gunsten einer Fahrt nach Neu-Guinea die Federn der Paradiesvögel oder die Schwalbennester aufnehmen. Nein, ich rufe zu Gunsten der Expedition nur die Interessen der Marine und der Erdkunde an. Für die Wichtigkeit dieser Interessen steht der Altmeister der Polarfahrer, General Sabine, ein; er möchte, dass im Norden Amerika's ein Bogen des Erdmeridians gemessen würde, während die Schweden die Ausführung derselben Operation auf Spitzbergen unternehmen; er möchte,

---

*) Folgende Zahlen können dem Leser eine Vorstellnng von dem Klima der Melville-Insel geben: es sind mittlere Temperaturen, welche Herr Dove aus mehreren Jahren gewonnen nnd in Centigraden ausgedrückt hat.

Jannar	—35°,1	Jnli	+5°,7
Februar	—35°,7	Angnst	+0°,3
März	—27°,9	September	—5°,2
April	—23°,5	October	—19°,4
Mai	—8°,4	November	—29°,5
Jnni	+2°,8	December	—29°,7

dass man die von ihm so vortrefflich begonnenen Pendelexperimente und magnetischen Beobachtungen fortsetzte. Es wäre dies die Aufgabe der Naturforscher, welche während des Versuchs, den Nordpol zu erreichen, auf dem Cap Parry zurückblieben.

„Lassen Sie uns hoffen, dass die Lords der Admiralität dem Drucke der öffentlichen Meinung nachgeben werden, welche von den fünf hervorragendsten wissenschaftlichen Gesellschaften Londons erleuchtet wird: der Königlichen, der Geographischen, der Geologischen, der Ethnologischen und der Linnéischen Gesellschaft. Die Admiralität wird nicht unterlassen, diese Gelegenheit zu benutzen, um den Genius der britischen Marine neu zu beleben, der in müssigem Frieden und in dem Schlendrian des Alltagsdienstes erstarrt ist. Arctische Forschungsreisen sind zu diesem Zwecke viel wirksamer als kleine Unternehmungen gegen China und Japan. Die Kriegsmarine Englands hat nicht blos die Mission, Kanonenkugeln abzufeuern; der Krieg ist nicht der einzige Weg, auf welchem Ruhm erworben wird, oder auf dem die Mannschaften und Officiere herangebildet werden. Die Officiere der englischen Marine verlangen nicht nach Krieg, sondern nach einer thätigen und nützlichen Verwendung ihrer Kräfte, und wenn ich wünsche, dass 120 Mann den 50,000 entzogen werden, welche die Nation jährlich stellt, so will es mich bedünken, dass ich nicht allzu anspruchsvoll auftrete.“

Nach dieser Mittheilung ergriff der Präsident der Geographischen Gesellschaft, Sir Roderick Murchison, das Wort, um den Vorschlag des Capitäns Osborn zu unterstützen, und Admiral Sir Edward Belcher, im Jahre 1852 Commandant des Geschwaders im arctischen Meere, fügte hinzu, dass er auf

den Inseln des Smith-Sundes am 20. Mai unter 78° 10′ Fussstapfen und Hörner von Rennthieren gesehen und Vögel, die nach dem offnen Meere zuflogen. Das Eis war überall in Bewegung und doch findet der Eisgang weiter südlich, in der Barrowstrasse, nie vor Ende August statt. Das marine Eis ist in den Polarmeeren vorherrschend, was den Schlittenfahrten zu Gute kommt.

Capitän Inglefield, Commandant des Phoenix 1853 und 1854, bezeugt seinerseits, dass er ebenfalls im Norden des Smith-Sundes, so weit das Auge reichte, eisfreies Meer gesehen; er ist demnach der Meinung, dass es möglich wäre, mit einem Schiffe oder mit Booten den Pol zu erreichen. Capitän Richards endlich, ein Reisegefährte Osborns, erklärt, dass er bereit sei, wie sein Freund, in die Polargegenden zurückzukehren, und wie jener weiss auch er, dass, was die Matrosen betrifft, man die Wahl unter zahlreichen Freiwilligen hätte, die sich auf den ersten Ruf der Behörde herzudrängen würden.

Herr John Lubbock, Präsident der ethnographischen Gesellschaft, hebt das Interesse hervor, welches das Studium der Eskimos darbietet, deren rudimentäre Civilisation derjenigen der schweizerischen Pfahlbauer, der Höhlenbewohner in Périgord oder der alten Küstenbevölkerung Dänemarks nahe stehen muss. Capitän Hamilton, Mr. Markham und Lord Dufferin, alle drei mit den arctischen Regionen vertraut, unterstützten nach Möglichkeit den Vorschlag des Capitäns Osborn, und Dr. Donuet, der 1850 und 1851 an der Expedition des Capitäns Austin theilgenommen, erzählt, dass man auf die Gesammtzahl von hundertundachtzig gesund Zurückgekehrten in zwanzig Monaten nur einen Mann durch Erfrieren verloren habe. Am Schluss der Sitzung ergriff Osborn noch einmal das Wort, um des Ober-

Hydrographen der Marine, Sir Francis Beaufort, in Ehren zu gedenken, der ihm bei Beginn seiner Laufbahn die Hand gereicht und in ihm die Lust zu Entdeckungsreisen geweckt habe. Als man mit der Auffindung Franklins beschäftigt war, sagte Admiral Beaufort zu ihm: „Junger Mann, verlieren Sie den Muth nicht. Es mögen nur Gelehrte, wie Murchison und Sabine, in Verbindung mit Lady Franklin die öffentliche Meinung erregen und die Admiralität wird ihrem Druck nachgeben.“ Dies geschah in der That. Die Spuren Franklins wurden aufgefunden und die Geographie der Polargegenden wurde von denen bereichert, welche den Fussstapfen des Verlorenen in jenen unbekannten Regionen folgten.

Die feste Ueberzeugung und die anerkannte Competenz des Capitäns Osborn wurden durch den Beifall der Versammlung belohnt. Ein wenig später indessen machten sich Zweifel geltend. In einem an den Präsidenten Sir Roderick Murchison gerichteten Briefe hob Dr. Petermann die von uns weiter oben mitgetheilten Argumente zu Gunsten eines Versuches an der Ostküste Spitzbergens hervor, und in der Sitzung vom 27. März 1863 erklärten sich viele Mitglieder, ohne den von Capitän Osborn vorgeschlagenen Plan zu verwerfen, zu Gunsten des Planes des deutschen Geographen. Admiral George Bank theilte diese Ansicht nicht, er hatte 1818 unter Franklin die Expedition auf den Schiffen *Trent* und *Dorothea* mitgemacht; diese waren das Eisfeld entlang gezogen, welches sich von Spitzbergen bis Grönland ausdehnt und eine so zusammenhängende Fläche bildet, dass der Admiral nicht an die Möglichkeit glaubt, zwischen diesen Meridianen über den von Scoresby erreichten 82sten Parallel hinaus zu gelangen. Sie selber wurden unter 82° 30′ festgehalten. „Was den Stand des Eises an der Ost-

küste Spitzbergens betrifft," fügte der Admiral hinzu, „so ist derselbe wenig bekannt, er muss erst untersucht werden; indessen ist kein Grund vorhanden, an der Annahme zu zweifeln, dass eine wohlausgerüstete Schlittenexpedition den Pol vom Smith-Sunde aus erreichen könne."

Admiral Belcher befürchtet ebenfalls, dass die Capitäne Osborn und Richards ein halb offenes, halb gefrorenes Meer antreffen und auf dieselben Schwierigkeiten stossen würden, die den Versuch Parry's auf dem Eisfeld von Spitzbergen zum Scheitern gebracht. James Ross, Admiral Wrangel und er selbst wissen, dass es keinen langsameren und peinvolleren Fortbewegungsmodus giebt. Wenn ein Schiff es versucht, von Spitzbergen aus vorzudringen, so kann es, wenn ihm dies nicht gelingt, noch im Laufe desselben Jahres nach England zurückkehren. Scoresby, der Ende Mai sich unter 81° 30′ in einem nach Osten eisfreien Meere befand, wäre es wahrscheinlich gelungen, den Pol zu erreichen.

Admiral Ommaney spricht in demselben Sinne wie sein College; er theilt seine Ansicht, eben weil er Expeditionen im arctischen Amerika commandirt hat. Eine grosse Zahl Segel- oder Dampfschiffe wird schon in der Melville-Bai, an den Küsten Grönlands unter 76° Breite im Eise aufgehalten und man ist niemals sicher, den Smith-Sund erreichen zu können, zu welchem Kane 1853 und Hayes 1861 nur mit vieler Mühe gelangten. Der Erste verliess hier sein Schiff und kam in seinen Booten zurück. Ueber Spitzbergen im Gegentheil kommt man schnell und leicht bis zum 80sten Grad und nordöstlich von der Insel muss das Meer im Frühling oder im Herbst offen sein. Admiral Ommaney schliesst sich also der Ansicht Parry's, Scoresby's, Sabine's und Belchers an, welche dahin geht,

dass die günstigsten Aussichten des Gelingens sich an der Ostküste Spitzbergens darbieten.

Capitän Inglefield spricht sich gleichfalls aus folgenden Gründen zu Gunsten Spitzbergens aus: Da man den kürzesten und sichersten Weg sucht, so muss man sich erinnern, dass von London nach dem Pol durch die Baffins-Bai die Entfernung 4000 Seemeilen, über Spitzbergen nur 2500 Seemeilen beträgt. Diejenigen, welche im Baffins-Meere geschifft, wissen, wie schwer es ist, über das Treibeis in der Melville-Bai hinaus zu kommen. Dreimal hat Capitän Inglefield diesen Kampf persönlich bestanden, er weiss aus Erfahrung, wie lang und beschwerlich derselbe ist. Mehrere Schiffe im Gegentheil haben mühelos den 81. und 82. Grad nördlich von Spitzbergen erreicht und auch das Meer in nördlicher Richtung offen gesehen. Der Director der hydrographischen Anstalt, dessen Verlust kürzlich von der Wissenschaft so sehr beklagt wurde, Sir Francis Beaufort, betrachtete ebenfalls das Meer zwischen Nowaja-Semlja und Spitzbergen als die Oeffnung, durch welche man eines Tages das ersehnte Ziel erreichen könne.

Capitän Davis, welcher Sir James Ross nach dem Südpol begleitet hatte, erklärt sich gleichfalls für Spitzbergen und zwar ans Gründen, welche sich auf die Nähe der auf der Insel vorhandenen, reichlichen Hülfsquellen und auf die Wahrscheinlichkeit eines offnen Meeres jenseits der Eisbarrière stützen, die bis jetzt den Schiffern ein Hinderniss gewesen, wie sie auch Cook, Bellingshausen, d'Urville und Wilkes in ihren Versuchen, sich dem Südpol zu nähern, eine Schranke entgegengestellt hatte.

Hören wir jetzt die Anhänger der Expedition durch den Smith-Sund, deren Ueberzeugungen durch Ueberlegung eher gereift als erschüttert worden sind. An ihrer Spitze steht

Admiral Mac Clintock, der competenteste unter den modernen Polarmeer-Reisenden, derselbe, welcher fünf Winter und sieben Sommer im arctischen Amerika zugebracht und schliesslich die Spuren Franklins aufgefunden hat. Seine Ansicht ist, dass der Smith-Sund am meisten Aussicht bietet, den Pol zu erreichen.

Admiral Collinson, der nach ihm das Wort ergreift, commandirte die *Entreprize* auf der arctischen Expedition. Drei Jahre nacheinander versuchte er es ohne Erfolg, das Eis in der nordwestlichen Durchfahrt von der Behringsstrasse aus zu durchbrechen. Mac Clure selber musste sein Schiff verlassen, so dass zu gegenwärtiger Stunde noch kein Schiff vom Stillen Meere in den Atlantischen Ocean durch die Behrings- und die Lancasterstrasse gegangen ist. Der Admiral ist nicht der Ansicht, dass die unaufhörliche Treibeistrift von Norden nach Süden als Beweis gelten könne, dass das Meer zu irgend einer Jahreszeit im Norden offen sei. Die im Eis aufgegebenen Schiffe *Terror*, *Advance*, *Rescue*, *Fox*, sind auch mit dem Eise abgezogen und weiter südlich wieder aufgefunden worden. Und doch war das Meer zwischen dem Pol und den vom Eise fortgetriebenen Schiffen nicht offen. Die von Petermann aufgestellte Vergleichung zwischen den beiden Polen scheint ihm wie mehreren seiner Collegen vollständig ungenau. Weil jenseits einer Eisbarrière am antarctischen Pol ein offenes Meer vorhanden ist, folgt daraus keineswegs, dass dasselbe beim arctischen Pol der Fall sei. Die Gestaltung der Continente, die Winde, Strömungen, Klimate, Alles ist an beiden Polen verschieden und wie Parry denkt auch er, dass der Nordpol nur in dem Falle erreicht werden kann, wenn er von Land umgeben ist, an welches das Eisfeld sich fest anlehnt. Er erklärt sich also zu Gunsten des

Osborn'schen Planes, der ihm grössere Wahrscheinlichkeiten des Erfolges darzubieten scheint, da man sicher ist, mit Schlitten an's Ziel zu gelangen, wenn das Land sich weit genug hinzieht.

Der Geologe Marckham theilt der Gesellschaft ein Verzeichniss der in der Melville-Bai festgehaltenen Schiffe mit und findet, dass von achtunddreissig Expeditionen fünf in jener Breite gar nicht und die anderen nur wenige Tage vom Eise gehemmt worden; nur acht haben einen Monat oder mehr verlieren müssen, ehe sie weiter konnten. Man kann demnach dieses Hinderniss nicht als einen Einwand gegen den Versuch längs der grönländischen Küste anrufen. Herr Lamont ergreift hierauf das Wort: er ist ein *sportsman*, wie deren nur in England angetroffen werden; er hat sich zwei Sommer mit seiner Yacht an der Ostküste von Spitzbergen aufgehalten, um das Rennthier, den Seehund, das Walross, den Eisbären zu erlegen. In zwei Monaten hat er mit einem Freunde 200 Stück getödtet, ohne die Vögel mit in Rechnung zu bringen. Er hat mehr als zwanzig norwegische Walrossjäger befragt, von denen mehrere zwanzig Sommer am Rande des Eisfeldes zugebracht: sie alle bekämpfen den Glauben an ein offenes Meer um den Pol; indessen wäre es möglich, mit von Eskimohunden gezogenen Schlitten denselben zu erreichen, wenn man im Laufe des März oder April aufbräche, bevor das Eis sich nach Süden hin in Bewegung gesetzt hat. Man müsste demnach auf Spitzbergen überwintern. Der grosse Vortheil für die Mannschaft wäre dort der Reichthum an frischem Fleisch; er würde sie vor dem Scorbut schützen.

Der berühmte amerikanische Geograph Maury spricht sich zu Gunsten der Expedition durch den Smith-Sund aus, weil er mehr Sicherheit als der andere Weg biete. Die

von Dr. Petermann ausgehende Gleichstellung der beiden Pole scheint ihm ebenso unzutreffend, als wenn man in unserer Hemisphäre das Klima der britischen Inseln mit dem von Labrador oder Canada vergliche. Das offene Meer, welches James Ross entdeckte, nachdem er das Eisfeld des antarctischen Pols bewältigt hatte, existirt wahrscheinlich nicht um den Nordpol herum.

Capitän Richards, der Gefährte und Freund seines Collegen Osborn, gibt ungefähr den allgemeinen Eindruck wieder, den die Discussion auf alle Anwesenden gemacht, indem er sagt, dass die beiden Versuche den geographischen Wissenschaften gleich nützlich sein würden: der eine wie der andere würden über die Länder in der Nähe des Pols Aufschluss geben. Will man eine Expedition zu Lande ausführen, so muss man vom Smith-Sunde ausgehen. Zieht man den Wasserweg vor, so muss man Spitzbergen wählen. Im ersteren Fall wird man sechs oder sieben Schlitten mit 60 bis 70 Mann brauchen. Die sechs ersten Schlitten werden je nachdem ihr Proviant bis auf die Hälfte erschöpft ist, zum Schiff zurückkehren. Ein einziger Schlitten mit 10 Mann wird demnach bis an den Pol gelangen; es wäre dies eine Recognoscirungsfahrt, wissenschaftliche Resultate wären auf diese Weise nicht zu erwarten. Schickt man ein Schiff von den Ostküsten Spitzbergens aus, so wird es wahrscheinlich im Juli, August und September ein fahrbares Meer antreffen. Um diese Jahreszeit brechen und trennen sich die Eismassen unter dem Einfluss der Winde, der Ebbe und Fluth, des Regens und der Temperatur. Dies ist eine ebenso beständige, regelmässige, periodische Erscheinung wie das Fallen der Blätter im Herbste. Der Nordpol ist entweder von Wasser oder Land umgeben; im ersten Falle hat ein Schiff grosse Aussicht, ihn zu erreichen; im zweiten

überwintert die Expedition in irgend einer Bucht, und im Frühling erreicht sie den Pol zu Schlitten.

Haben wir uns getäuscht, wenn wir voraussetzten, dass der Leser ohne Ermüdung den denkwürdigen Verhandlungen folgen werde, die wir in der Form, wie sie in der Geographischen Gesellschaft gehalten wurden, hier mittheilten? Ich war von dieser Discussion, in welcher das Interesse der Wissenschaft allein in Behandlung kam, tief ergriffen. Wie entschieden äussert sich der practische Sinn der Engländer in den zu Gunsten des einen oder des anderen Weges angerufenen Argumenten, und nicht etwa durch theoretische Geographen, sondern durch Seefahrer, die sämmtlich ihre eigenen, auf Entdeckungsreisen nach dem Nordpol oder dem Südpol erworbenen Erfahrungen in's Feld führen konnten! Welch' anderes Land wäre im Stande, einen ähnlichen Areopag zu versammeln? Wenn solche Männer in der Abwägung der wahrscheinlichen Aussichten auf Erfolg getheilter Meinung sind, wenn wir auf der einen Seite Sabine, Belcher, Ommaney, Beaufort, Richards sich für Spitzbergen erklären sehen, während Mac Clintock, Osborn, Maury, Collinson und Back sich für Grönland entscheiden, so kann man nur die Zurückhaltung des Präsidenten Sir Roderick Murchison sich zum Beispiel nehmen, welcher, von Capitän Allen Young unterstützt, in seiner summarischen Zusammenfassung der Debatte und in der Gegenüberstellung der von beiden Seiten aufgebrachten Argumente, nachweist, wie sehr sie einander aufwägen, und den Wunsch ausspricht, dass man beide Wege versuche, dass eine Expedition über Spitzbergen, die andere durch den Smith-Sund gemacht werde.

Dies ist auch meine bescheidene Ansicht. Jugenderinnerungen lassen mich eher zu Spitzbergen hinneigen:

ich erinnere mich, am 2. August 1839 hoch von den Masten der *Recherche* aus das Meer jenseits des achtzigsten Grades vollkommen offen gesehen und so zu sagen die Anziehungskraft empfunden zu haben, welche der Pol auf die Phantasie all' derer ausübt, die in seine Nähe kommen. Doch was darf ich, ein bescheidener Naturforscher, noch sagen, nachdem die ersten Seemänner der Welt gesprochen? Gewiss ist, dass viele Versuche noch fruchtlos bleiben werden. Nicht auf den ersten Anlauf wird der Mensch sich einen Weg durch Regionen bahnen, die ihm verschlossen scheinen; doch einer dieser Versuche wird gelingen. Die blinden Naturkräfte werden noch einmal von dem Willen des Menschen besiegt werden und erst wenn dieser seinen Fuss auf den Pol gesetzt, wird er sagen können, dass er endlich von seinem Gebiete Besitz ergriffen, denn die Eroberung des einen Pols wird nothwendigerweise die des anderen herbeiführen.

Das Interesse, welches diese Frage wach ruft, ist nicht auf England begrenzt; auch in Deutschland hat sie die Gemüther erregt. Dank der von Dr. Petermann hervorgerufenen Bewegung, ist ein Aufruf ergangen nnd schon eine bedeutende Summe gesammelt worden. Letzten Herbst wurde eine Recognoscirungsreise nach dem Nordosten von Spitzbergen beschlossen. Ein Schiff, die *Queen of the isles,* wurde in England gemiethet, in wenigen Tagen eingerichtet und unter das Commando des Capitäns Werner von der preussischen Marine gestellt; das von London nach Hamburg gesandte Schiff verliess indessen die Elbe nicht, seine sehr schlechte Maschine bedurfte einer Reparatur, die nicht sofort ausgeführt werden konnte. Dieser Unfall hat den Eifer der freiwilligen Urheber der Expedition nicht abgekühlt. Die Deutschen wissen, dass Spitzbergen den Ost-

seeküsten näher liegt als den englischen Küsten. Hamburg und Bremen erinnern sich, dass ihre Walfischfahrer mit denen der grossen Marinevölker wetteiferten; Preussen strebt nach einem Range unter den schifffahrenden Nationen und nächstes Jahr werden wir erfahren, dass ein Schraubendampfer aus dem Hamburger Hafen ausgelaufen ist und nach den Ostküsten Spitzbergens zusteuert.

Schweden braucht einer Bewegung nicht zu folgen, zu der es schon vor langer Zeit den Anstoss gegeben. Mehrere seiner Gelehrten haben sich 1838 an der ersten Fahrt der *Recherche* nach Spitzbergen betheiligt und 1861 begab sich eine wirkliche wissenschaftliche Expedition, von der wir schon gesprochen, nach dem Norden Spitzbergens, den sie allseitig studirt und beschrieben hat. Sie beabsichtigt zum Zwecke der Meridianmessung wieder nach dem Archipel der Sieben-Inseln zurückzukehren. Die schwedische Regierung wird in ihrem schwachen Budget die Mittel zu einem Unternehmen finden, welches französische Gelehrte, Maupertuis und Outhier, die Ehre hatten, zuerst in jenen hohen Breiten, an den Ufern des Flusses Torneo auszuführen. Frankreich darf sich nicht abseits halten, es darf der Bahn nicht fern bleiben, in die alle Marinen des europäischen Nordens jetzt eintreten. Es handelt sich um ein edles Ziel, um eine Eroberung, die ebenso ruhmvoll ist wie die Eroberungen des Krieges. Die Flagge, welche zuerst auf dem Nordpol weht, wird mit dem Jubelruf der ganzen Welt begrüsst werden. Warum sollte dies nicht Frankreichs Fahne sein? Es besitzt eine starke Marine, gesicherte Finanzen, gebildete, geduldige, thatkräftige Officiere; was fehlt ihm noch? Womit wäre seine Nichttheilnahme zu entschuldigen? Die geistige Blüthe der Nation würde mit gerechtem Stolz vernehmen, dass eine französische Expe-

dition in den Dienst der Wissenschaft gestellt ist und wir würden aus unserer Marine die Nebenbuhler eines Bellot und Blosseville, die Nachfolger eines Lapeyrouse, Bougainville, Baudin, Freycinet, Duperrey, d'Urville hervorgehen sehen, wie England bei den letzten arctischen Fahrten die Nacheiferer eines Hudson, Baffin, Cook, Franklin, der beiden Ross und Parry's begrüssen durfte. Die Marine ist immer die unentbehrliche Gehülfin und treue Verbündete der Wissenschaft gewesen, welche in ihrer Gesammtheit die Geographie und die Naturgeschichte der Erde und der Meere umfasst. An der Kräftigung dieses Bündnisses sich bethätigen, heisst den Fortschritt in der Schiffahrtskunde, den Fortschritt in der physikalischen Geographie fördern. Denjenigen, welchen die Zukunft unserer Marine anvertraut ist, liegt es ob, das Ansehen und die Ehre derselben gegenüber der Seemacht Englands und Russlands wahrzunehmen, indem sie der Wissenschaft einen kleinen Theil von den Summen zukommen lassen, welche die Kriegsdrohungen jährlich den europäischen Budgets auferlegen.

Januar 1866.

3 2044 106 194 277

Digitized by Google

Digitized by Google